



M 2015

DEFINIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE CONTROLO DE INEFICIÊNCIAS OPERACIONAIS

ANA MARGARIDA PEREIRA GOMES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA

À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM
ENGENHARIA MECÂNICA

Definição e Implementação do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais

Ana Margarida Pereira Gomes

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Hermenegildo Pereira



Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

27-02-2015

*Aos meus pais e irmãos,
Pelo apoio incondicional.*

*Ao João,
Por caminhar a meu lado nesta viagem...*

*“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a
vitória é o desejo de vencer.” – Mahatma Gandhi*

Resumo

No âmbito do projeto de dissertação em ambiente empresarial do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi proposta a realização de um projeto na empresa CaetanoBus, S.A., com o objetivo de definir e implementar um procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais.

Atualmente é cada vez maior a competitividade entre empresas e, nesse sentido, é importante produzir com qualidade. Contudo, os custos produtivos são cada vez mais elevados e, por essa razão, é de extrema importância a contenção dos mesmos, sem condicionar a qualidade do produto final. Isto é possível através da gestão orientada à eliminação de falhas e implementação de sistemas/ferramentas que permitam a monitorização da eficiência da produção, eliminando assim, os custos associados à improdutividade.

A CaetanoBus, S.A. procura uma metodologia de acompanhamento de falhas, denominadas no presente documento de Ineficiências, que seja capaz de envolver toda a organização. Nesse sentido foi desenvolvido na empresa um indicador de seguimento diário de Ineficiências.

Inicialmente foi realizado um estudo empírico do procedimento, que existia na CaetanoBus, S.A., sendo reconhecido o seu insucesso, e consequentemente, procedeu-se à definição do fluxo de informação utilizado com o objetivo de criar condições eficazes de monitorização das Ineficiências.

Paralelamente à reestruturação do fluxo de informação foi criado um ficheiro em *Excel* de registo, análise e *reporting* de Ineficiências. Assim, e no âmbito da melhoria contínua implementou-se uma metodologia de acompanhamento de Ineficiências, garantindo um dos objetivos da implementação do presente projeto, o controlo e redução de custos de improdutividade.

Para assegurar a autonomia do novo procedimento reformularam-se as ferramentas iniciais de *reporting* de falhas. O impresso para registo de Ineficiências existentes foi alterado de acordo com as necessidades da empresa até à obtenção do impresso definitivo. Só depois, foi possível a criação do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais e Instruções de Ação, que contém toda a documentação necessária à sua implementação, sendo a validação do projeto evidenciada não só pela criação do mesmo, mas também, pela ata da reunião de aprovação do mesmo pelos representantes dos Departamentos da CaetanoBus, S.A..

Atualmente decorrem na CaetanobusBus, S.A. ações corretivas para eliminar as causas das Ineficiências detetadas na em 2014.

Como forma de conclusão, o projeto foi um sucesso e pode-se afirmar que as maiores dificuldades sentidas foram o envolvimento das pessoas e a criação de um fluxo organizado de informação bem estruturado e partilhado na organização.

Definition and implementation of the procedure to control operational inefficiencies

Abstract

Regarding the dissertation in an industrial environment for the Integrated Master in Mechanical Engineering by the Faculty of Engineering of University of Porto, it was proposed a project at CaetanoBus, S.A. to define and implement a procedure of operational Inefficiencies.

Nowadays the competitiveness among companies is rising, and it is important to produce with quality. However, the production costs are also increasing, and it is extremely important to minimize them, without affecting negatively the quality of the final product. This is possible by conducting the management to the elimination of the failures and by implementing systems/tools that allow an efficient monitoring of the production, assuring the minimization of inproductivity costs.

As a way to minimize inproductivity costs, CaetanoBus, S.A. searched for a methodology capable of monitoring the failures or Inefficiencies, as they are treated in the present dissertation, involving the whole organization. Concerning this subject, a daily indicator of Inefficiencies was created.

We first tried an empirical study of the previous procedure that had failed to succeed at CaetanoBus, S.A.. After this study, the used information flux was defined and restructured in order to become efficient.

At the meantime, an Excel file was created to register, analyse and report data, which was the basis of the implementation of a monitoring methodology of the recordings. This was made in order to achieve continuous improvement, assuring one of the objectives of the present project, decreasing inproductivity costs.

To create an autonomous procedure, it was necessary to redefine the initial tools of failure reporting. That was possible by redesigning the printed form of Inefficiencies. At the same time, it was created the documentation needed to implement, at the organization, the Procedure to Control Operational Inefficiencies and action instructions to assure the non occurrence of errors.

Regarding the creation of a continuous improvement methodology, corrective actions are already being developed according to the detected Inefficiencies at CaetanoBus, S.A. in 2014.

The validation of the project relies on the creation of a documented Procedure to Control Operational Inefficiencies, as well as on a minute of the approval meeting of the same procedure.

It is possible to say that the biggest obstacle of the present project was the involvement of the personnel, as well as the creation of an organized flux of information well structured and known by everyone in the organization.

Agradecimentos

Agradeço à Eng.^a Ana Carvalho pela oportunidade que me concedeu de levar a cabo este projeto, a sua disponibilidade, orientação e dedicação para que este atingisse o sucesso alcançado.

A todas as pessoas da CaetanoBus, S.A. que me acompanharam e apoiaram no decorrer da minha estadia, o meu sincero obrigada.

Ao Professor Hermenegildo Pereira, orientador da FEUP, agradeço a disponibilidade e acompanhamento no decorrer deste projeto.

Agradeço aos meus tios e primos pelo apoio e confiança em mim depositada, esperando nada mais do que o sucesso.

Ao meu avô, tio Joaquim Gomes e ao meu pai agradeço a inspiração que foram durante toda a minha vida, a eles devo a minha orientação na área da Engenharia Mecânica.

À minha mãe agradeço o voto de confiança que sempre depositou em mim e todo o exemplo de força que sempre foi e continua a ser, que fez de mim a pessoa que sou hoje.

Aos meus irmãos, por na sua inocência, me darem a força e carinho que me dá coragem para enfrentar todos os desafios de cabeça erguida.

À Cátia Vieira agradeço, pois mesmo distante foi uma das minhas fontes de força para que nunca desistisse mesmo quando parecia impossível o contrário.

Ao João Soares por toda a dedicação e inspiração que foi e continua a ser, pela confiança em mim depositada e por estar ao meu lado em todos os momentos.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da CaetanoBus, S.A.....	1
1.2	Apresentação do Departamento da Produção	2
1.3	Projeto desenvolvido na CBus	3
1.4	Método seguido no projeto.....	4
1.5	Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório	4
2	Estado da Arte.....	5
2.1	<i>Lean Management</i>	5
2.2	“Diagrama de Causa-Efeito”.....	6
2.3	“Diagrama de Pareto”	7
2.4	Análise de Modo de Falha e Seus Efeitos (FMEA)	8
2.5	Ineficiência como indicador de gestão	9
2.6	Melhoria Contínua.....	9
2.7	Importância do Envolvimento das Pessoas no Desenvolvimento de Projetos	10
2.8	Ciclo PDCA	10
3	Definição da situação inicial.....	13
3.1	Diagnóstico inicial do Procedimento de Ineficiências.....	13
3.2	Pontos críticos a melhorar no Procedimento de Controlo de Ineficiências.....	16
4	Reformulação de Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais.....	17
4.1	Reformulação do <i>Reporting</i> e Análise de Dados	17
4.1.1	Análise de Ineficiências por secção	18
4.1.2	Análise de Ineficiências por PEP	22
4.1.3	Análise por modelo	24
4.2	Custos de mão-de-obra improdutivo	26
4.3	Reformulação do Fluxo do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais	28
5	Implementação do procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais.....	31
6	Proposta de metodologia para melhoria contínua	34
7	Considerações Finais.....	36
7.1	Conclusão	36
7.2	Perspetivas de Trabalhos Futuros	37
	Referências	38
	ANEXO A: Impresso de Ineficiências Atual.....	40
	ANEXO B: Ficha de Documento do Impresso de Controlo de Ineficiências Operacionais.....	42
	ANEXO C: Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais.....	45
	ANEXO D: Ata da Reunião para Aprovação do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais	52
	ANEXO E: Apresentação para Formação – Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais	54

Siglas

FMEA – *Failure Mode and Effect Analysis*;

RPN – *Risk Priority Number*;

PDCA – *Plan – Do – Check – Act*;

PEP – Referência Unitária de uma Unidade.

GSC – Grupo Salvador Caetano;

CBUS – CaetanoBus, S.A.;

PRD – Produção;

PEM – Engenharia de Processo & Manutenção;

QES – Qualidade, Ambiente e Segurança;

PUR – Compras;

ENG 1 – Engenharia – Chassis e Urbanos;

ENG 2 – Engenharia – Turismos e Homologações;

CKA – Gestão de clientes;

CBO – CaetanoBus Ovar;

CTR – Controlo Gestão;

SAC – Vendas Caetano.

Índice de Figuras

Figura 1 - Organigrama CaetanoBus, S.A.	2
Figura 2 - Exemplo Diagrama de Ishikawa	7
Figura 3 - Principais componentes da melhoria contínua (fonte: adaptado de Pinto, 2009)....	11
Figura 4 - Impresso de Ineficiência inicial	14
Figura 5 - Fluxograma do procedimento inicial de Ineficiências	15
Figura 6 - Caixas de Ineficiência - Quadro de Operações	16
Figura 7 - Fluxograma do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais	30
Figura 8 - Impresso de Ineficiências Atual.....	32
Figura 9 - Indicador de seguimento diário de Ineficiências (Dezembro)	33

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Diagrama de Pareto - Secção/Tempo de Ineficiência	19
Gráfico 2 – Responsabilidades das Ineficiências nas secções mais críticas no ano 2014	21
Gráfico 3 - Top 10 - PEP mais críticas	23
Gráfico 4 - Diagrama de Pareto - tempo de Ineficiência por modelo.....	24
Gráfico 5 - Análise percentual de tempo de Ineficiência para o Modelo A	25
Gráfico 6 - Exemplo de comparação - Tempo mão-de-obra improdutivo/ Modelo	27

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tempo de ineficiência por secção no ano 2014	19
Tabela 2 - Exemplo de análise de unidades por tempo de Ineficiência.....	22
Tabela 3 - Exemplo relação de custos de mão-de-obra improdutivo	26
Tabela 4 - Top 5 de Ineficiências Operacionais	34

1 Introdução

O presente projeto decorreu na CaetanoBus, S.A., designada em diante por CBus, e foi desenvolvido no âmbito da Dissertação em Ambiente Empresarial, do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica. Este projeto teve como objetivo a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso na implementação de um procedimento para *reporting* e análise das Ineficiências produtivas, a fim de solucionar os problemas operacionais existentes na Empresa.

1.1 Apresentação da CaetanoBus, S.A.

A CBus pertence ao Grupo Salvador Caetano (GSC) e foi fundada em 2002, em parceria com o Grupo Americano-Alemão Daimler-Chrysler, parceria que terminou em 2010 quando o GSC comprou as ações que o Grupo Americano-Alemão possuía.

O início da produção de carroçarias pelo GSC remonta ao ano de 1946, ano em que Salvador Caetano fundou uma fábrica de carroçarias para autocarros. Em 1955 era a primeira fábrica em Portugal a utilizar a técnica da construção de carroçarias inteiramente metálicas. Em 1989 recebeu a certificação da Divisão Fabril de Gaia, pela norma Europeia de reconhecimento do Sistema de Qualidade EN NP 29002.

Atualmente, a CBus produz carroçarias montadas em chassis de diferentes marcas e especificações. Os seus produtos são orientados ao turismo, transporte interurbano e serviço de aeroporto, e adaptados às necessidades dos seus clientes. A maior parte da produção da empresa destina-se à exportação.

A CBus tem como missão a produção de carroçarias e autocarros com o intuito de satisfazer os clientes e utilizadores, mantendo a relação qualidade-preço. Visa a melhoria contínua dos seus produtos - carroçarias e autocarros para transporte público terrestre de passageiros - sendo reconhecida como tal, através do título que lhe foi atribuído: está posicionada no top 3 de fábricas de carroçarias para autocarros de segunda linha.

A estrutura organizativa da CBus está representada no Organigrama da Figura 1.

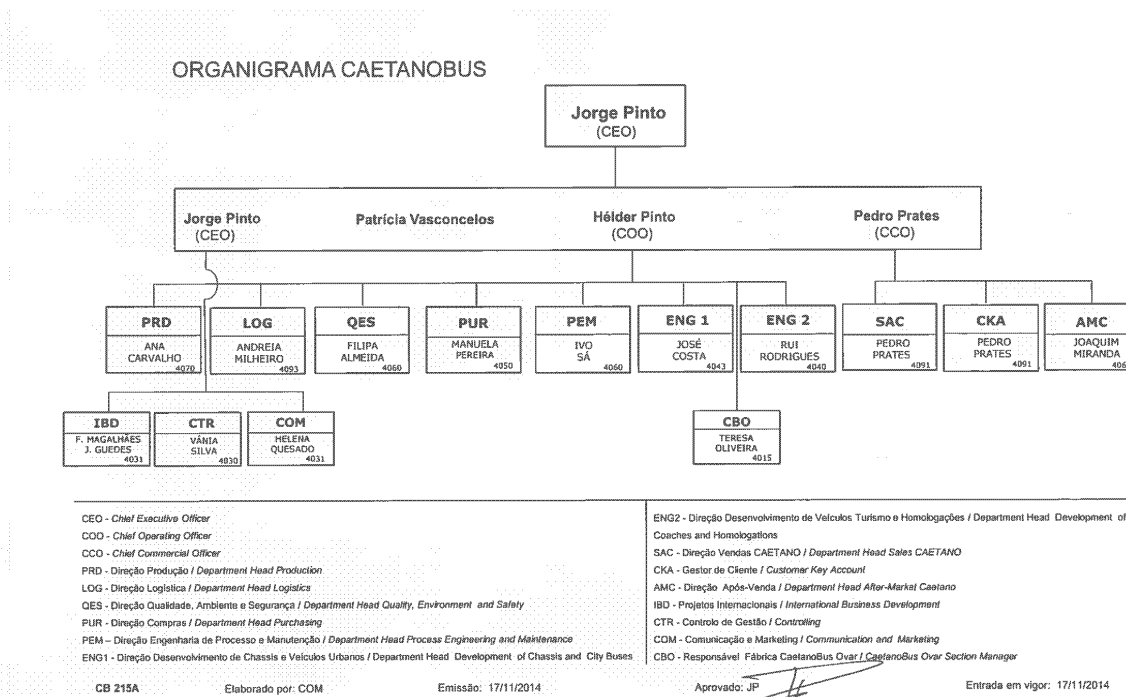


Figura 1 - Organigrama CaetanoBus, S.A.

1.2 Apresentação do Departamento da Produção

A CBus é constituída por catorze departamentos, cuja relação é essencial no processo de desenvolvimento dos produtos. A produção de carroçarias para autocarros decorre no departamento de produção da CBus.

O início de um projeto pode ser o resultado de uma encomenda de um produto já desenvolvido ou do aparecimento de um novo conceito de produto.

A ordem de fabrico de um novo produto está dependente de estudos de mercado e avaliação financeira do projeto em questão. Caso o fabrico de um novo produto seja validado pelo Departamento de Vendas (SAC), o Departamento de Engenharia (ENG 1 e ENG 2) procede à definição do produto e seus componentes, disponibilizando os detalhes através de desenhos técnicos e listas técnicas, aos Departamentos de Compras (PUR) e de Logística (LOG) que procedem à seleção de fornecedores e definição de datas de entrega de materiais, entre outros pormenores. De seguida dá-se início ao processo de produção.

A CBus possui três linhas de produção:

- Linha 1 – Inclui a produção de pequenas séries de diversos modelos;
- Linha 2 – Atualmente destinada a produção de A66, modelo MAN segundo a norma Euro 6;
- Linha 3 – linha de produção destinada ao modelo Cobus (autocarro de aeroporto).

O Departamento da Produção da CBus está dividido em seis secções: pré-estruturas, estruturas, chapeamento, eletricitas, pintura e acabamentos.

Existe também uma fase extra ao processo produtivo de preparação para entrega ao cliente, que consiste na preparação de unidades já produzidas, que se encontram em *stock*, e que são preparadas de acordo com as especificações do cliente.

1.3 Projeto desenvolvido na CBus

Nos dias de hoje a competitividade da indústria exige que as empresas sejam eficazes e eficientes. Nesse sentido é crucial a criação de estratégias para a redução de custos, sem condicionar a qualidade dos produtos e a sua orientação para o cliente.

No caso da CBus, a determinação de estratégias de melhoria organizacional é uma constante. Devido à urgência de um controlo de gestão a nível multi-departamental, surgiu a necessidade de reformular o procedimento de controlo de Ineficiências Operacionais, maioritariamente refletidas nas linhas de produção ao longo do processo produtivo.

As Ineficiências Operacionais podem surgir na definição/especificação de produto, nas instruções de montagem/modo operativo/desenhos, nos meios produtivos/máquinas, na falta de componentes e nas tarefas não executadas nos postos anteriores que impedem a execução de tarefas nos postos seguintes. Todas estas causas levam à redução da produtividade, perda na cadeia de valor e um consequente aumento de custos.

Como as Ineficiências constituem um problema com um grande impacto na produção, o Departamento de Produção decidiu reformular e implementar um Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais, responsabilizando todos os departamentos pelos principais problemas da produção e resolução dos mesmos, contabilização de custos de mão-de-obra improdutivo e condução a uma eliminação gradual de fatores de improdutividade.

O presente projeto teve como objetivos:

- Definir/realizar o levantamento do procedimento atual para o tratamento de Ineficiências da Produção;
- Analisar/realizar propostas de melhoria ao procedimento. Atualizar o procedimento.
- Criar um ficheiro de *reporting* avançado em *Excel*;
- Elaborar mapas de *reporting* de apoio à decisão/ análise/ comparação dos ganhos/ resultados;
- Elaborar propostas de melhoria contínua, resultado das análises (mapas) de Ineficiências.

1.4 Método seguido no projeto

A metodologia abordada para a realização do presente projeto teve as seguintes fases:

- *Production Training*;
- Diagnóstico da situação inicial: registo e tratamento de Ineficiências da produção;
- Reformulação de suportes de registo e tratamento de Ineficiências e do procedimento;
- Elaboração de um ficheiro de *reporting* avançado em *Excel*;
- Elaboração de mapas de *reporting* de resultados para quantificação de custos e de apoio à decisão;
- Proposta de metodologia para melhoria contínua.

Transversalmente a estas fases foi realizada pesquisa bibliográfica com o objetivo de recolher a informação necessária ao desenvolvimento do presente projeto. Ao longo da dissertação foi necessário o envolvimento com pessoas de todos os departamentos da CaetanoBus, S.A., assim como de empresas subcontratadas e fornecedores, criando um envolvimento entre os principais interessados e os resultados surgiram ao longo do projeto.

1.5 Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório

No primeiro capítulo do presente relatório – Introdução – é feita a apresentação da empresa e do departamento onde foi desenvolvido o projeto. É ainda definido o projeto em questão e principais objetivos do mesmo.

No segundo capítulo – Estado da Arte – encontra-se desenvolvida a pesquisa bibliográfica realizada com o intuito de suportar teoricamente o projeto desenvolvido.

No terceiro capítulo – Definição da situação inicial – é apresentado o diagnóstico inicial do procedimento de Ineficiências existente e definido o fluxo associado de tratamento de Ineficiências.

No quarto capítulo – Reformulação do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais – é apresentado todo o trabalho realizado no sentido de adaptar o procedimento já existente às necessidades da empresa no âmbito da gestão da produção.

O quinto capítulo destina-se à exposição das metodologias abordadas e ações realizadas no sentido de implementar o novo Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais.

O capítulo número seis destina-se à proposta de melhoria contínua, com base na análise de Ineficiências a partir das ferramentas de apoio à decisão criados ao longo deste projeto.

No último capítulo são apresentadas as conclusões do projeto desenvolvido.

2 Estado da Arte

O presente capítulo expõe a revisão bibliográfica da literatura existente sobre os temas relevantes ao desenvolvimento deste projeto. A primeira parte resume-se ao estudo realizado acerca dos conteúdos científicos necessários, visando a correta abordagem do Controlo de Ineficiências e análise das mesmas no âmbito da Gestão Organizacional –*Lean Management*. Assim, são abordados as seguintes ferramentas: Diagrama de Causa-Efeito/Ishikawa, Diagrama de Pareto, *Failure mode and effects analysis* (FMEA) - Análise de Modo de Falha e Seus Efeitos e ciclo PDCA. Finalmente, abordam-se os temas Ineficiência como Indicador de Gestão, Melhoria Contínua e Importância do Envolvimento de pessoas no Desenvolvimento de Projetos.

2.1 *Lean Management*

Para uma empresa subsistir é necessário que obtenha lucro. Contudo, a conjuntura atual é de grande competitividade na relação oferta-preço.

O conceito *Lean* surge no século passado, em meados da década de 50, desenvolvido principalmente pela Toyota para promover de forma consistente melhorias na organização, e simultaneamente uma redução de custos (Courtois, Pillet e Martin-Bonnefous 2007).

Os princípios do *Lean* são os seguintes:

- Eliminação total do desperdício, em todos os processos internos sem por em causa a orientação para o cliente;
- Centralidade da organização nas pessoas, através do desenvolvimento das capacidades intelectuais das mesmas;
- Intervenção criadora de valor, transversalmente em todos os setores;
- Redução dos ciclos de produção, sem condicionar a qualidade do produto final;
- Orientação para a melhoria contínua e para a inovação, pela melhoria do produto e do serviço, com a garantia de benefício para todas as partes interessadas.

A eliminação do desperdício inicia-se com a identificação das atividades que não acrescentam valor para o produto e, conseqüentemente, para o cliente. Estas atividades levam a um aumento do tempo de conclusão das tarefas e, naturalmente, a uma redução da produtividade (Bass e Lawton 2009).

A metodologia *Lean* foca-se em atividades ao alcance de qualquer meio empresarial, como a utilização de *stocks* mínimos de matérias-primas, processos de trabalho e produtos acabados.

Esta metodologia também se baseia na lógica de se produzir apenas o necessário. Neste sentido a metodologia *Lean Management* tem sido uma metodologia bastante utilizada na Gestão da Produção (Jacobs e Chase 2008).

Apesar de necessárias, todas as mudanças são problemáticas, principalmente as mudanças que envolvem capital humano. Nesse sentido, a implementação de ferramentas com base em *Lean Management* requerem autonomia, formação, conhecimento, motivação, flexibilidade, polivalência e gestão visual com bom senso. Estes são os principais fatores de mudança, a desenvolver numa organização empresarial, para reformular estratégias de gestão.

A mudança cultural de uma empresa requer uma melhoria permanente da comunicação com a partilha dos objetivos, compromissos, conhecimento e resultados. A mudança implica a criação de grupos de trabalho a todos os níveis da organização, tornando possível a resolução de problemas através da responsabilização por ações realizadas em determinados momentos, com uma melhoria do ambiente e das condições de trabalho, inclusivamente pelo reconhecimento dos esforços de cada um dos envolvidos (Courtois, Pillet e Martin-Bonnefous 2007).

O caminho para o sucesso concentra-se na criação de um processo constante de melhoria contínua (Courtois, Pillet e Martin-Bonnefous 2007).

2.2 “Diagrama de Causa-Efeito”

Na implementação da melhoria surge a necessidade de avaliar as causas-raiz do fracasso de um processo organizacional ou até mesmo de uma organização, sendo imprescindível a análise de causas de problemas e seus efeitos.

O “Diagrama de Causa – Efeito” (Figura 2), também chamado de “Diagrama de Espinha de Peixe” ou “Diagrama de Ishikawa”, é geralmente usado para visualizar a relação entre um resultado e as suas diferentes causas. Este diagrama é uma ferramenta analítica, visual e ordenada que liga diferentes causas (input) a um efeito (output). Com este tipo de ferramenta é possível identificar as causas de primeira, segunda e terceira ordem. Na fase de desenho de processo, produção ou até mesmo quando é pretendida a identificação das causas-raiz de um problema utiliza-se frequentemente o “Diagrama de Causa – Efeito” como ferramenta de apoio (Bass e Lawton 2009).

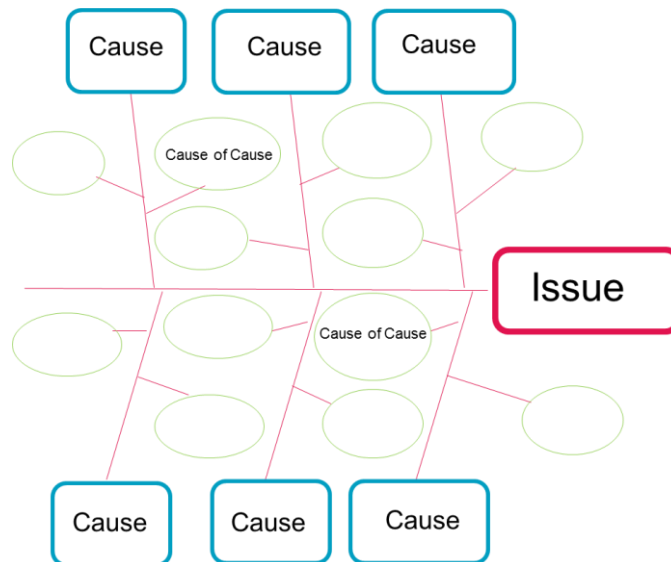


Figura 2 - Exemplo Diagrama de Ishikawa

(fonte: <http://www.thevalueengineers.com/wp-content/uploads/2011/08/fishbones2.png>)

A construção do diagrama consiste na ocorrência de eventos sequenciais. "Sub-Causas" (Causas de Causa – *Cause of Cause* – na Figura 2) são classificadas pelo grau de ligação com as "Causas" a que estão associadas, e as "Causas" dão origem ao problema a ser abordado (*Issue*). Para a construção de um "Diagrama de Causa – Efeito" é necessário definir o problema que está a ser analisado. Em seguida é realizada uma recolha de dados acerca das principais variáveis de entrada do processo (*inputs*), as causas que originam o problema e/ou requisitos que influenciam o resultado final. O terceiro passo consiste na classificação das causas e/ou fatores relevantes do processo em análise. As categorias mais utilizadas são as seguintes: mão-de-obra, materiais, máquinas, método, medição e meio (Bass e Lawton 2009). Após a análise qualitativa obtida pela construção do Diagrama de Causa - Efeito, é possível analisar quantitativamente as causas e efeitos do problema a estudar. Uma boa ferramenta para esta avaliação quantitativa é o "Diagrama de Pareto" (descrito no capítulo 2.3).

2.3 "Diagrama de Pareto"

O princípio básico do Diagrama de Pareto é o de que 20% das causas originam 80% dos problemas. Evidências empíricas mostram que o rácio 20/80 tem efetivamente uma aplicação universal (Jacobs e Chase 2008), e, quando aplicada à gestão, a regra de Pareto torna-se uma excelente ferramenta.

Para efetuar a análise de Pareto, o primeiro passo é definir os objetivos da análise.

O passo seguinte é a recolha de dados referentes aos fatores que podem afetar o problema a ser abordado. Na maioria dos casos, não é necessário uma análise estatística avançada; uma simples contagem dos números é suficiente para priorizar as diferentes variáveis. Contudo, em alguns casos, a quantificação pode exigir uma análise estatística para determinar o grau de correlação entre as causas e efeitos (Bass e Lawton 2009).

Uma análise de regressão pode ser utilizada para esse efeito. Um coeficiente de correlação ou um coeficiente de determinação pode ser derivado para estimar o grau de associação dos

diferentes elementos do problema a ser analisado. Em seguida, as causas são dispostas de acordo com a quantificação associada a contribuição das mesmas para o problema (Bass e Lawton 2009).

O “Diagrama de Pareto” é um histograma simples cujo eixo horizontal mostra as diferentes variáveis de influência e o eixo vertical representa frequências (Bass e Lawton 2009).

2.4 Análise de Modo de Falha e Seus Efeitos (FMEA)

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), ou em português, Análise de Modo de Falha e Seus Efeitos surge pela primeira vez em 1963 identificado pela NASA como uma ferramenta de análise de confiabilidade de requisitos. Atualmente é uma técnica bastante usada para análise de produtos e processos por uma larga gama de indústrias (Bahrami, Bazzaz e Sajjadi 2012).

O *FMEA* é um dos métodos dominantes da engenharia da qualidade na detecção de pontos fracos e possíveis falhas na fase inicial da concepção de produtos e processos. É possível desta forma prevenir falhas do produto, processo ou do serviço que podem ter como efeito prejuízos consideráveis para a organização (Bahrami, Bazzaz e Sajjadi 2012).

Uma das principais características do *FMEA* é a forma de ação que antevê a falha, evitando assim custos associados à resolução de problemas e danos causados pela falha (Bass e Lawton 2009).

Esta ferramenta pode ser descrita como um conjunto de atividades organizadas que são usadas para os seguintes fins: identificação e estimativa de possíveis erros de produto ou processo e resultados associados a esses mesmos erros, assim como, determinação das atividades que podem reduzir ou eliminar a probabilidade de ocorrência de potenciais falhas, em funções ou requisitos críticos e/ou de segurança (Bahrami, Bazzaz e Sajjadi 2012).

Na análise *FMEA* são considerados três parâmetros: gravidade da falha (S); probabilidade de ocorrência de falha (O), capacidade de detecção da falha antes da sua ocorrência (D). O produto destes três fatores é denominado de *Risk Priority Number* (RPN), ou em português Número de Risco Prioritário (NRP): resultado da avaliação do risco de falhas aceitáveis ou inaceitáveis para o sistema considerado.

O valor de RPN pode variar entre 1 e 1000 e a prioridade de resolução de erros ou falhas varia de acordo com os valores de RPN associados. Assim, os erros ou falhas com maior valor de RPN devem ser tratados com prioridade em relação aos outros erros com RPN inferior. É habitual enquadrar com ações corretivas ou de contenção os resultados RPN que sejam superiores a 100.

Definida a prioridade da falha, as ações corretivas devem ser realizadas no sentido de eliminar as causas da falha, reduzir a probabilidade de ocorrência da mesma, aumentar a capacidade de a detetar e recalculer o resultado RPN para verificar se o risco é aceitável (Bahrami, Bazzaz e Sajjadi 2012).

2.5 Ineficiência como indicador de gestão

A competitividade das empresas atualmente é um fator preponderante na seleção dos métodos de decisão (Parmenter 2010).

Cada empresa necessita de uma estratégia que suporte os seus objetivos e responda às expectativas dos seus clientes. Nesse sentido é importante o desenvolvimento de indicadores de desempenho que promovam os fatores competitivos, reconhecidos como chave do sucesso. A medição do desempenho é importante pois permite a identificação das falhas presentes e fornece a indicação do progresso para a correção das mesmas (Parmenter 2010).

O lucro da venda de um produto ou sistema depende em grande medida dos custos de produção na medida em que este é um fator chave de competitividade para as empresas.

Na determinação do preço de venda de um produto ou sistema é importante ter presente a oferta existente no mercado, que varia de acordo com a qualidade do produto ou serviço (Levy 2001).

Ao considerar um preço de venda fixo, o lucro dependerá apenas dos custos de produção, que por sua vez dependem no Nível de Ineficiência da empresa. Isto é, para um preço constante, quanto menor for o Nível de Ineficiência, menor é o custo de produção e o lucro tende a aumentar na mesma proporção (Levy 2001).

A redução de custos de produção através da redução da qualidade do produto deixou de ser uma opção nos dias de hoje pela existência de consumidores cada vez mais exigentes. Paralelamente têm sido introduzidas normas de qualidade que são exigidas às empresas, pelo que é necessário produzir a um menor custo, mantendo a propensão do mercado pelo produto. A diminuição dos custos produtivos passa pela otimização da produção, nomeadamente pela eliminação de perdas, desperdício e tempos mortos, assim como a melhoria de circuitos produtivos (Levy 2001).

O indicador “Nível de Ineficiência” de um processo pode ser medido por comparação com o objetivo definido (Levy 2001).

2.6 Melhoria Contínua

É uma estratégia estruturada de gestão dos processos internos de uma empresa, pela organização da mesma, com principal foco na análise sistemática da capacidade para o alcance da finalidade pretendida, torna-se possível a criação de valor sem desperdício (Chase, Jacobs e Aquilano 2006).

A implementação de uma metodologia para a melhoria contínua num meio empresarial é possível se existirem as condições necessárias à sustentabilidade da mesma. Para isso é de extrema importância que os colaboradores possuam formação e ferramentas necessárias à compreensão e prática desta metodologia. É de igual importância que as empresas possuam sistemas de informação que garantam a comunicação entre a organização e possibilitem a partilha de informação, nomeadamente de atividades que envolvam a gestão da qualidade. Torna-se possível o reconhecimento das melhorias, pelo que este é um passo importante numa atividade no âmbito da gestão (Henrique Guimarães 2006).

O objetivo da melhoria contínua passa pela utilização de uma abordagem acessível a todos os níveis da organização, através da formação das pessoas sobre métodos e ferramentas associados. A melhoria contínua de produtos, processos e sistemas será não só uma meta da

empresa, mas também um objetivo de cada colaborador da organização (Henrique Guimarães 2006).

2.7 Importância do Envolvimento das Pessoas no Desenvolvimento de Projetos

O pensamento *Lean* está diretamente relacionado com o respeito pelas pessoas e o reconhecimento que um projeto só poderá alcançar o sucesso se a equipa que o envolve está orientada para o sucesso (Chase, Jacobs e Aquilano 2006).

As pessoas são a essência de uma organização e as relações entre elas representam um papel fundamental na cultura empresarial. Este é um dos princípios do TPS - *Toyota Production System* e, representa assim uma das bases do *Lean Management* (Courtois, Pillet e Martin-Bonnefous 2007).

A importância da responsabilidade que cada pessoa deve ter no seu trabalho surge da necessidade de sensibilização de toda a organização para a eliminação de tarefas desnecessárias, que representam desperdício. As tarefas devem ser corretamente executadas, isto é, sem falhas e à primeira tentativa (Subramaniam, et al. 2009). Uma possível ferramenta com este objetivo é o poka-yoke, que consiste num sistema anti erro para a execução de tarefas, libertando o operador para tarefas de valor superior.

O Envolvimento de Pessoas no Desenvolvimento de Projetos tem como base a consciencialização dos colaboradores para a sua importância dentro de uma organização. Para isso é necessário que o colaborador identifique os principais obstáculos ao correto desempenho da sua função (Henrique Guimarães 2006).

A avaliação das pessoas deve ser feita com base na eficácia do grupo e não exclusivamente no desempenho individual de uma função, sendo essencial que os colaboradores discutam os problemas, partilhando a sua experiência e conhecimentos (Henrique Guimarães 2006).

2.8 Ciclo PDCA

Na gestão da qualidade existem dois tipos de problemas: crónicos e esporádicos.

Os problemas de qualidade crónicos são de deteção mais difícil, por estarem habitualmente ligados a práticas recorrentes da organização, contudo, uma mudança do paradigma ou “status quo”, apesar de complexa, é a melhor solução para os enfrentar e eliminar.

Os problemas de qualidade esporádicos, tal como o nome indica, ocorrem pontualmente e são de identificação fácil, desta forma a eliminação da causa-raiz leva à resolução dos mesmos (Nóvoa e Cabral 2013).

A carência de soluções para problemas no âmbito da gestão da qualidade leva à implementação de ferramentas de suporte orientadas para a melhoria contínua. Antes demais é necessário ter presentes os três aspetos fundamentais para a implementação de projetos de melhoria da qualidade, nomeadamente a análise projeto a projeto e eliminação de problemas associados, a recolha de informação objetiva, com principal ênfase para o envolvimento de

peças, pela formação das mesmas e principalmente pelo trabalho em equipa (Nóvoa e Cabral 2013).

O ciclo PDCA é uma ferramenta muito útil para a melhoria contínua, sendo um excelente guia na análise de situações e orientação na realização das ações para a resolução de problemas (Pinto 2009; Moen e Norman s.d.).

Este ciclo, também conhecido por ciclo de Deming, está dividido em quatro partes, *Plan*, *Do*, *Check* e *Act*. Tem como base são o respeito pelas pessoas, focalização nos processos, orientação para resultados, bom senso e humildade e acompanhamento dos processos (Pinto 2009).

A Figura 3 apresenta as quatro partes do ciclo PDCA e a relação destas com a resolução de problemas.

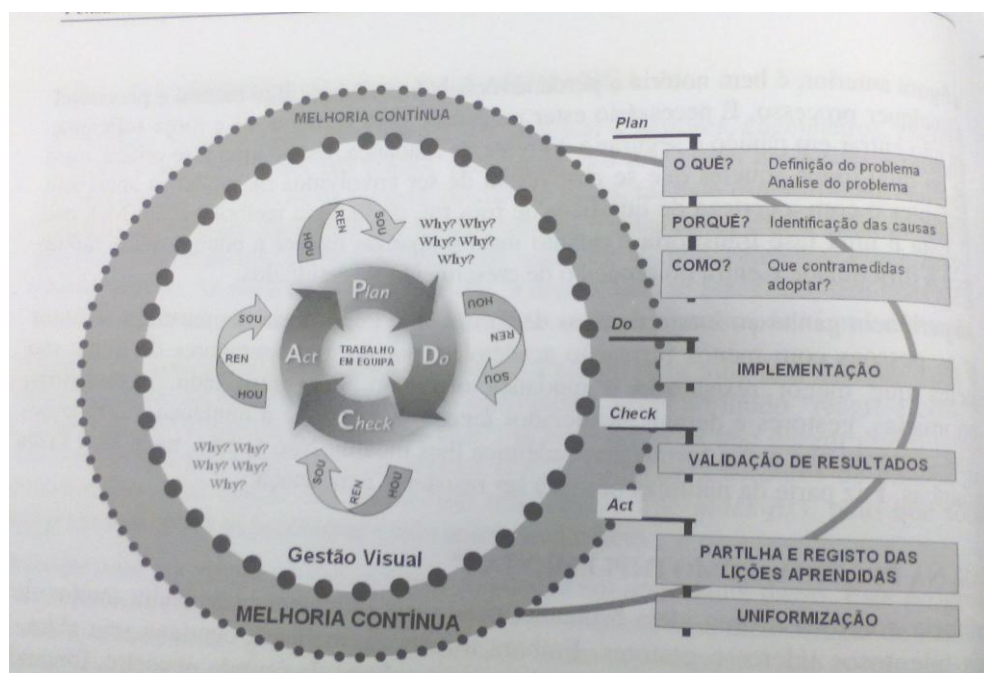


Figura 3 - Principais componentes da melhoria contínua (fonte: adaptado de Pinto, 2009)

O ciclo PDCA encontra-se dividido em quinze diferentes etapas, integradas nas quatro partes do ciclo demonstradas na Figura 3.

Seguidamente apresenta-se a organização do ciclo PDCA por etapas, segundo Pinto (2009):

- PLAN:
 1. Definição objetiva do problema;
 2. Definição do contexto, com a garantia que este será de entendimento comum;
 3. Identificar a causa-raiz do problema;
 4. *Brainstorming* de soluções para possível resolução do problema.
- DO:
 5. Aplicação de métodos de teste de hipóteses;

6. Avanço de soluções “pequenas” que dão origem a *quick-wins*;
 7. Recolha de dados com base na observação.
- CHECK:
 8. Comparação de resultados face ao planeado;
 9. Determinação dos desvios e deteção da sua origem;
 10. Análise do ocorrido;
 11. Encarar os factos.
 - ACT:
 12. Na existência de medidas de correção eficazes, criar padrões que possam ser auditados e mantidos;
 13. Registo de ações de melhoria e partilha de resultados;
 14. Caso as medidas não tenham sido eficazes, iniciar novo ciclo de PLAN;
 15. Observação do *status* atual e definição de novos *targets* de encontro à situação inicial.

3 Definição da situação inicial

Como forma de alcançar os objetivos propostos, surgiu a necessidade de analisar a estrutura já existente que suporta o procedimento atual de Ineficiências. Com base na análise, essencialmente empírica, definiu-se o ponto de partida do projeto desenvolvido.

O presente capítulo apresenta o diagnóstico da situação inicial do Procedimento de Controlo Ineficiências Operacionais. Neste mesmo capítulo é possível visualizar o fluxo do procedimento de tratamento de Ineficiências Operacionais encontrado inicialmente e definido, após diagnóstico.


3.1 Diagnóstico inicial do Procedimento de Ineficiências

As Ineficiências Operacionais resultam fundamentalmente de falhas: na definição de produto, nas instruções de montagem, ou modos operatórios ou desenhos de montagem, nos meios produtivos ou máquinas, no abastecimento de componentes e ainda na alocação de tarefas postos a montante que impedem outras nos seguintes. Isto origina tempo de espera para resolução dos problemas, de retrabalho resultante de tentativas da produção para ultrapassar o obstáculo, e consequente atraso de produção, podendo condicionar datas de entrega do produto ao cliente.

O diagnóstico realizou-se com base no acompanhamento e observação dos principais intervenientes, no decorrer das ações do procedimento já existente. Estes intervenientes são chefes de equipa, chefes de linha, chefes de secção e a ainda a direção da produção.

Uma Ineficiência, para seguimento de um fluxo dentro da organização existe sob a forma de um impresso de preenchimento simples (Figura 4).

Quando é detetado um problema com implicação de tempos de execução de unidades, é aberta uma Ineficiência Operacional à qual é atribuída uma responsabilidade departamental.

		INEFICIÊNCIA	
UNIDADE: ¹		DIA: ²	
Identificação: ³			
Ação:			
Implicações: ⁴			
Tempo Gasto:		Comentários:	
⁵		⁷	
Sub Total		⁸	
Ass. PEM ⁶		Dep. Resp.	
		Ass. Resp.	
Data: ⁹		Data: ¹⁰	
Ch. Eq.:		Ch. Sec.:	
Ass.:		Ass.:	

CB-286

Figura 4 - Impresso de Ineficiência inicial

O preenchimento do impresso de Ineficiência é feito segundo a numeração existente no mesmo. A cada ponto está associada uma ordem de preenchimento que, por não estar definida por escrito torna o preenchimento da Ineficiência pouco rigoroso, o que origina erros no preenchimento da mesma. Contudo, é importante referir que apesar da divergência no método de preenchimento do impresso pelos chefes de linha/ secção, é efetuada a avaliação do conteúdo da mesma, pois esta segue um fluxo dentro da organização que permite uma análise correta do problema. Assim e, conforme a disponibilidade das entidades superiores, são corrigidos pormenores menos corretos no preenchimento dos impressos, através da formação dos responsáveis pelo preenchimento das mesmas. Denota-se a importância de uma reformulação deste mesmo impresso e criação de uma instrução de trabalho, com o intuito de eliminar possíveis erros no preenchimento da mesma.

O procedimento de tratamento de Ineficiências não se encontrava documentado, nesse sentido surgiu a necessidade de criação de um fluxograma, definindo assim o fluxo do procedimento inicial de seguimento de Ineficiências Operacionais (Figura 5).

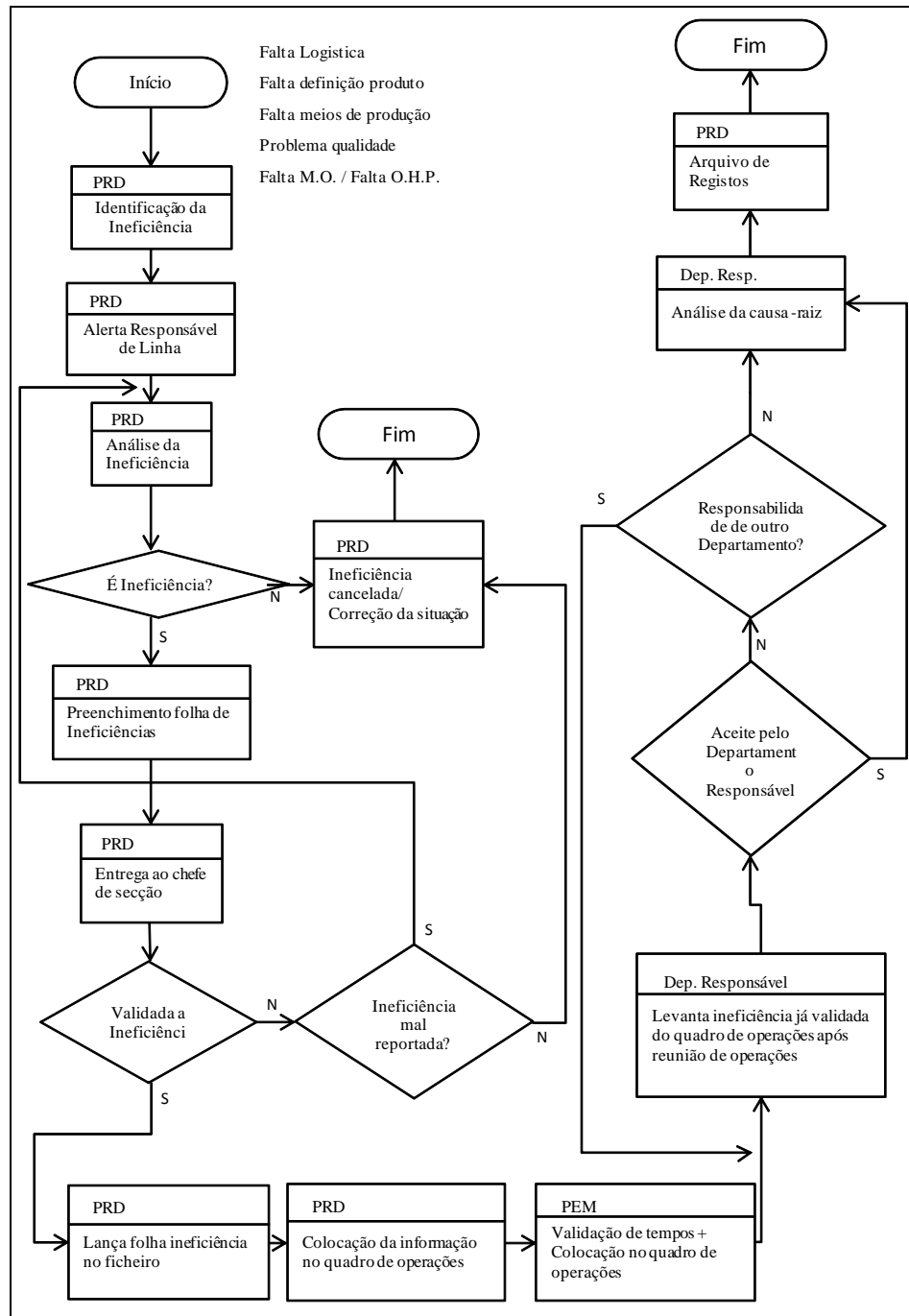


Figura 5 - Fluxograma do procedimento inicial de Ineficiências

O tratamento de uma Ineficiências inicia-se quando a mesma é detetada. A fase que se segue é o preenchimento do impresso de Ineficiência (Figura 4) pelo Chefe de Equipa. Posteriormente é validada, se corretamente preenchida, pelo Chefe da Secção em questão e entregue em mão à Diretora de Produção, que após a verificação da validade da mesma a coloca no quadro de Operações, dando a Ineficiência como “Aberta” (Figura 6). Esta é levantada pelo Departamento de Engenharia de Processo e Manutenção – PEM – que procede à validação de tempos de Ineficiência. A Ineficiência é novamente colocada no quadro mas desta vez na caixa de “Ineficiências validadas por PEM” (Figura 6). A mesma é levantada pelo departamento responsável pela ocorrência da falha e este procede à investigação da causa-raiz do problema. Após o diagnóstico pelo departamento responsável a folha é novamente

colocada no quadro de operações, mas na caixa “Ineficiências Fechadas” (Figura 6), esta encontra-se pronta para arquivo no ficheiro Excel existente.

A cada folha de Ineficiências é associado um código único, o que torna possível a identificação da mesma.

Através da análise do fluxograma da Figura 5 é possível concluir que o tratamento de Ineficiências não estaria a ser realizado num aspeto global da organização, mas num aspeto individual da Ineficiência em si e na sua causa-raiz. Assim surge a necessidade de uma ferramenta de *reporting* e estudo de Ineficiências Operacionais, capaz de analisar os dados estatisticamente, pelo cruzamento dos mesmos, com vista à obtenção padrões para uma análise eficaz de modos de falha.

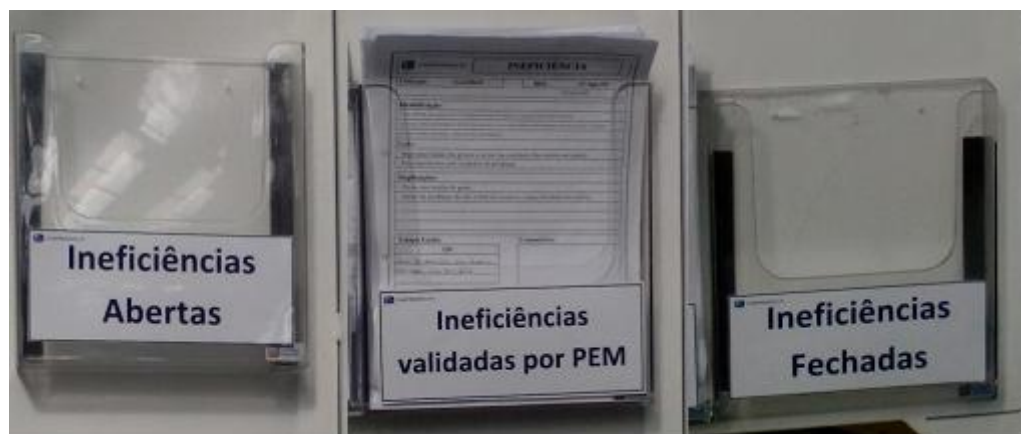


Figura 6 - Caixas de Ineficiência - Quadro de Operações

3.2 Pontos críticos a melhorar no Procedimento de Controlo de Ineficiências

Através da análise do capítulo 3.1 é possível concluir quais os pontos a melhorar no procedimento de controlo de Ineficiências.

É importante a reformulação do procedimento de registo e tratamento/análise de Ineficiências. Desde os meios para reportar a Ineficiência em si, como do procedimento propriamente dito, pela adaptação do fluxograma às necessidades da gestão de produção, e essencialmente mapas de *reporting* e avaliação de dados.

4 Reformulação de Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais

No presente capítulo é apresentada a abordagem utilizada para a reformulação do procedimento de Ineficiências Operacionais adaptando-o às necessidades da gestão da produção.

4.1 Reformulação do Reporting e Análise de Dados

Um dos objetivos da implementação do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais é a extração filtrada de dados, reestruturou-se o ficheiro em *Excel* já existente, e adaptou-se o mesmo às necessidades da gestão organizacional, mais especificamente da gestão da produção.

Assim, procedeu-se ao levantamento das necessidades dos principais interessados no procedimento, no sentido de organizar o conteúdo de *reporting* do ficheiro de acordo com os objetivos de atuação perante as Ineficiências, definidos nos objetivos do presente projeto.

A adaptação do ficheiro de registo para a extração de dados filtrados foi possível através de uma avaliação do impresso disponível utilizado para reportar Ineficiências. Seguidamente, foi determinado através de reuniões semanais da produção, qual o tipo de análise de dados apropriada às necessidades da CBus.

Este procedimento deve ser orientado à deteção de causas-raiz dos problemas e eliminação de custos de improdutividade. Para uma intervenção assertiva na resolução estruturada de problemas, definiu-se como metodologia de abordagem a análise de falhas por Diagramas de Pareto. A combinação de variáveis para estudo foi definida na medida em que era necessário quantificar custos de mão-de-obra associada a tempos de Ineficiência. Considera-se que a redução de custos é um fator chave na melhoria da eficiência.

4.1.1 Análise de Ineficiências por secção

Como apresentado anteriormente, a produção da CBus está dividida por linhas. Para efeitos de gestão de produção tem maior ênfase a análise de dados, considerando uma divisão por secções. A introdução desta análise tornou-se o passo seguinte na estruturação do ficheiro em *Excel*.

Na produção existem nove secções identificadas como:

- 4017 – Pré-estruturas: secção responsável por garantir o corte e preparação das estruturas para a posterior montagem na linha de produção.
- 4001 – Estruturas: secção responsável pela preparação do chassis e construção da estrutura do autocarro na linha 1 e 2.
- 4002 – Chapeamento: secção responsável pela colocação de chapas e fibras exteriores e interiores no autocarro, após a construção da estrutura na linha 1 e 2.
- 4026 E – Estruturas da linha 3: secção responsável por preparação do chassi, construção da estrutura e chapeamento na linha 3.
- 4004 – Pintura: secção responsável pela preparação e pintura das unidades;
- 4005 – Acabamentos da linha 1.
- 4006 – Acabamentos da linha 2.
- 4026 A – Acabamentos da linha 3.
- 4018 – Eletricistas: Secção responsável pelas instalações elétricas em todas as linhas.
- 4027 – Protótipos: Secção de construção de protótipos.
- 4010 – Preparação para entrega ao cliente: secção onde são feitas as últimas ações nas unidades terminadas e certificação de unidades para entrega ao cliente.

A análise das secções é importante no sentido em que seria necessária uma intervenção orientada segundo o grau de criticidade. Para o efeito utilizou-se uma análise de Pareto, que atualmente é feita automaticamente pelo ficheiro, objetivando a otimização do ficheiro em *Excel*.

Pela análise dos registos de Ineficiência foi possível calcular o total, em horas, de cada uma das secções relativamente a tempo de Ineficiência, como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1 - Tempo de ineficiência por secção no ano 2014

SECÇÃO	TEMPO ESPERA	TEMPO M.O.D.
4005	1128	4875,5
4006	1679	2267,5
4010	694,5	1772
4002	3029	1641,25
4026 A	547	1349,25
4026 E	2050,5	1191,75
4001	1491	1122,5
4004	0	986
4017	1430,5	159,75
4027	192	48
TOTAL	12801,5	15413,5

Para análise de dados utiliza-se a metodologia de Pareto, o que possibilita uma análise visual das secções mais críticas e isso leva à conclusão que a atuação nessas mesmas secções irá promover melhorias significativas nos tempos de Ineficiência associados à produção de unidades. É possível desta forma garantir um aumento dos ganhos. O Gráfico 1 corresponde à representação gráfica, segundo Pareto, desde a secção mais crítica até à menos crítica.

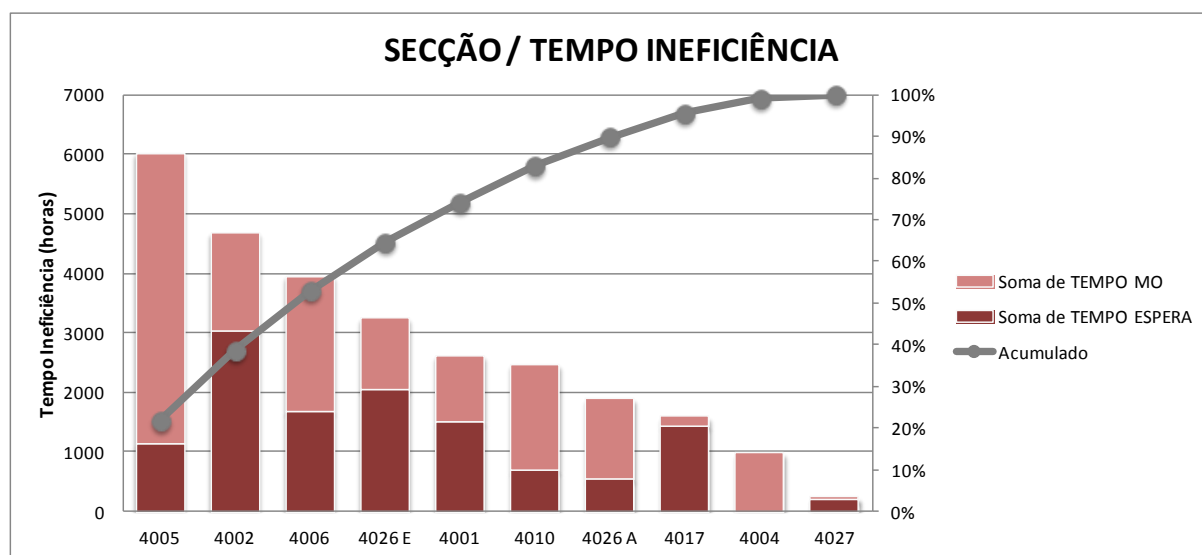


Gráfico 1 - Diagrama de Pareto - Secção/Tempo de Ineficiência

É possível observar no Gráfico 1 que as secções mais críticas são a 4005 – Acabamentos linha 1 – e a 4002 – Chapeamento linha 1 e 2.

Estas secções são responsáveis pela produção de autocarros na linha 1, que atualmente é diversificada, isto é, não produz um modelo específico e inclui as séries mais curtas produzidas atualmente na CBus.

Para avaliar o tipo de problemas existentes, uma possível análise seria por responsabilidade atribuída a departamentos, nesse sentido, é possível generalizar o tipo de falhas de acordo com a responsabilidade.

É possível estabelecer a seguinte analogia na avaliação de responsabilidades:

- LOG – Logística – está associada a tempo de Ineficiência por falta de material, mais precisamente, tempo de espera.
- ENG 2 – Engenharia – Turismos e Homologações – está normalmente associada à falta de correta definição ou alterações de projeto que originem tempo de Ineficiência, neste caso pode representar tempo de espera por resolução do problema ou ainda tempo de mão-de-obra extra resultante de alterações de desenho.
- CKA – Gestão de Clientes – associa-se à falta de material de origem das grandes marcas, das quais somos clientes, este problema reflete-se sob a forma de tempo de espera por material.
- PUR – Compras – Está normalmente associado às falhas das empresas subcontratadas, ou ainda à falta de material associada às tarefas de subcontrato. Isto condiciona a produção na CBus no sentido em que a não execução de tarefas precedentes das empresas subcontratadas podem condicionar as tarefas executadas pela produção da CBus.
- SAC – Vendas Caetano – Associa-se, por norma, a erros de planeamento da produção, o que implica em termos de impacto na produção da CBus uma possível encomenda de “última hora” que condiciona prazos para definição de produto, por parte da engenharia, e consequentemente, condiciona o tempo de resposta do Departamento de Logística para proceder à encomenda de material.
- QES – Qualidade, Ambiente e Segurança – Ineficiências associadas às não conformidades externas, com impacto na produção sob a forma de tempo de espera por material.
- PEM – Engenharia de Processo e Manutenção – Em termos de tempo de ineficiência a esta responsabilidade é normalmente associada à falta de meios produtivos, o que impossibilita a correta montagem de unidades, após a entrada das mesmas na linha de produção. Este tipo de Ineficiência pode gerar tempo de espera por meios produtivos, ou ainda tempo de mão-de-obra extra por retrabalhos associados à correção de erros de montagem devido à construção na ausência de meios.
- PRD – Produção – Tal responsabilidade associada a Ineficiências originárias de erros anteriormente efetuados na produção das unidades (em secções/postos anteriores), daí resultam retrabalhos, isto é, tempo de mão-de-obra extra, resultado da correção de defeitos.
- CTR – Controlo de Gestão – Está normalmente associado a tempo de Ineficiência, sob a forma de tempo de espera resultante do controlo mais rigoroso de encomendas, nomeadamente à não aprovação de encomendas de material, que implica tempo de espera por ausência de material para a produção.

- ENG 1 - Engenharia – Chassis e Urbanos – Tal como ENG 2, Ineficiências cuja responsabilidade é ENG 1 estão, por norma, associadas à falta de definição ou alterações de projeto que originem tempo de Ineficiência.
- CBO – CaetanoBus Ovar – Associa-se normalmente à falta de tampas para os autocarros, ou ainda a falta de chassis, já que é lá que se situa a produção de chassis Caetano e o embalamento de tampas para. Isto poderá originar tempo de espera associado à ausência de material.

No Gráfico 2 é apresentada a análise percentual das secções mais críticas da Ineficiência.

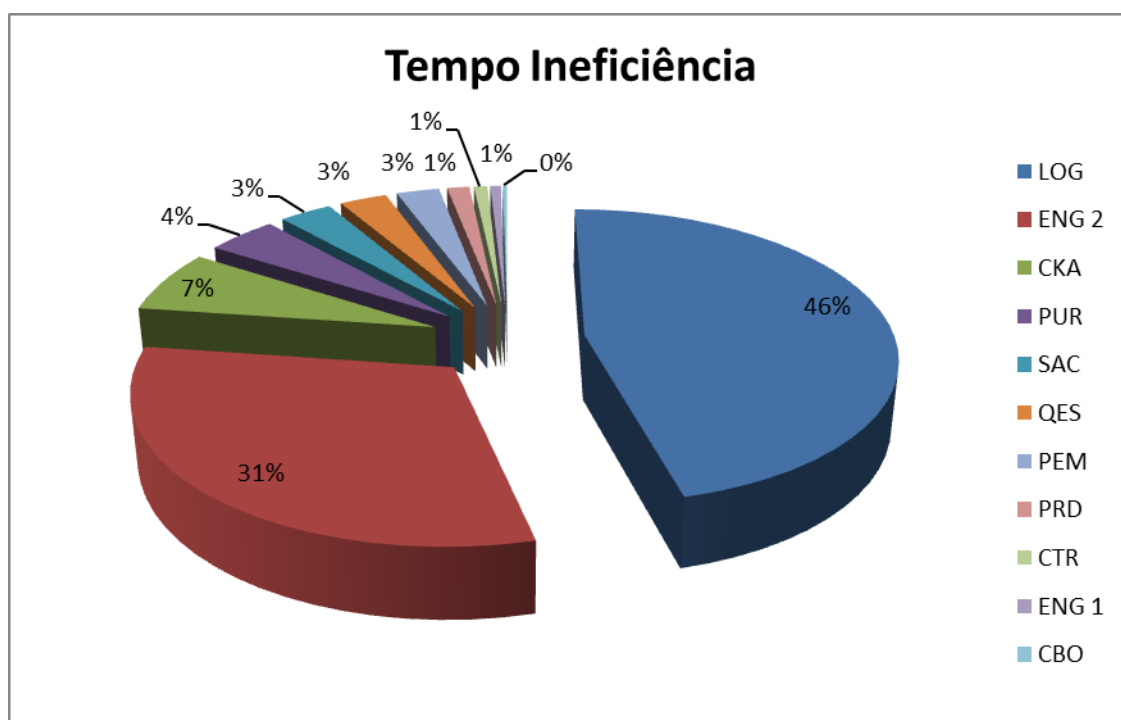


Gráfico 2 – Responsabilidades das Ineficiências nas secções mais críticas no ano 2014

Analisando o Gráfico 2 é possível concluir que as Ineficiências das secções mais críticas se concentram na falta de material e falta de definição. A razão pela qual ENG 2 possui maior percentagem de tempo de Ineficiência deve-se à maior produção de autocarros de turismo na linha 1 em relação a autocarros urbanos.

Posto isto, uma possível solução para melhoria deste indicador seria a standardização modular de produto, garantindo uma menor variabilidade de especificações.

4.1.2 Análise de Ineficiências por PEP

Para a Organização da CBus é importante um controlo de custos de mão-de-obra improdutivo com base nas Ineficiências. Nesse sentido, tornou-se necessário analisar tempos de Ineficiência pelo código de unidade – PEP.

A PEP segue uma codificação *standard* com a seguinte configuração: FAAMMMMXXX, em que AA representa o ano em que esta foi produzida, MMMM representa o modelo da unidade em questão e XXX o respetivo número de série.

A análise estatística com por PEP base em tempos de Ineficiência é efetuada para todas as unidades e tem o aspeto da Tabela 2.

Por questões de confidencialidade de dados substituiu-se por letras o código das PEP em questão na Tabela 2.

Tabela 2 - Exemplo de análise de unidades por tempo de Ineficiência

	Ineficiências		Total Tempos	Nº Ineficiências	Média Tempo/Ineficiência
PEP	Tempo Espera	Tempo M.O.D.			
A	72,00	443,50	515,50	38,00	13,57
B	48,00	335,50	383,50	30,00	12,78
C	32,00	335,50	367,50	29,00	12,67
D	192,00	330,50	522,50	29,00	18,02
E	0,00	346,00	346,00	9,00	38,44
F	0,00	323,50	323,50	9,00	35,94

Esta é uma análise puramente estatística, nesse sentido, optou-se por complementá-la através da construção de um Diagrama de Pareto que permitem determinar qual a PEP mais crítica em termos de custo.

O Gráfico 3 representa o top 10 das PEP mais críticas e tem como critério o tempo de Ineficiência.

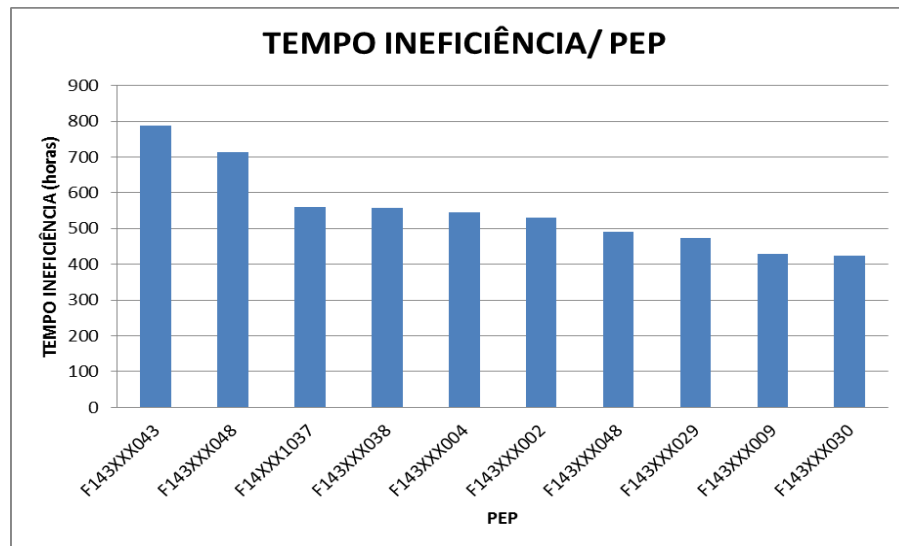


Gráfico 3 - Top 10 - PEP mais críticas

Por motivo de confidencialidade de dados, foram ocultados os modelos das unidades.

4.1.3 Análise por modelo

A análise por modelo torna-se uma das análises mais importantes sendo o foco a melhoria contínua, no sentido em que a possibilidade de intervir corretivamente em relação a um modelo será mais alcançável do que uma intervenção PEP a PEP.

Esta análise, à semelhança da análise efetuada na secção 4.1.1 do presente relatório, será em função do modelo e posteriormente da responsabilidade. A análise das responsabilidades segue o mesmo critério da análise acima equiparada.

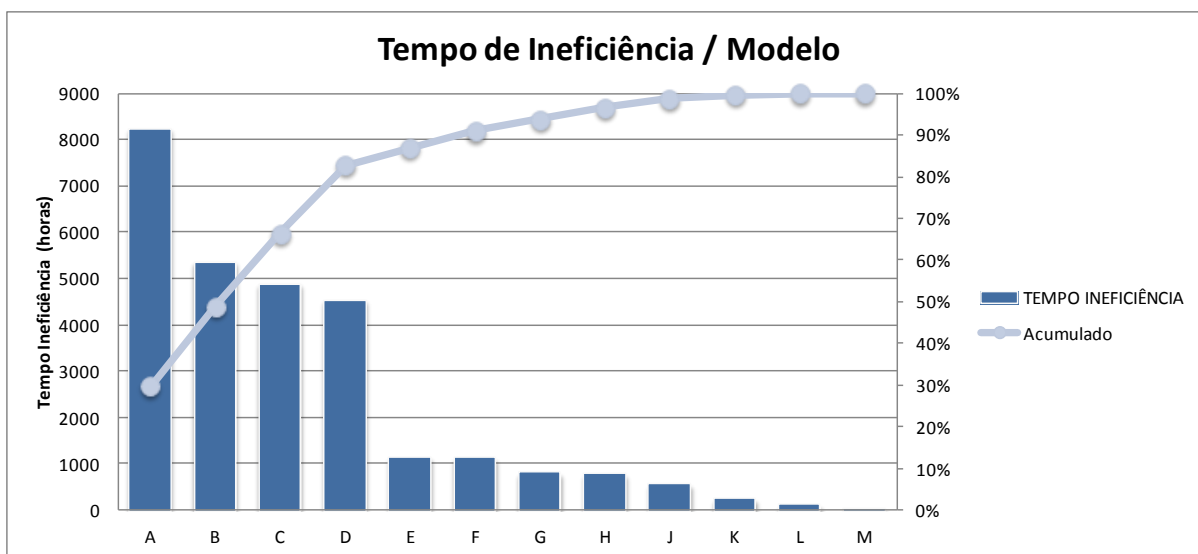


Gráfico 4 - Diagrama de Pareto - tempo de Ineficiência por modelo

Após análise de tempo de Ineficiência por modelo, é necessário um estudo do tipo de Ineficiências que levou o “Modelo A” a ter um histórico de 8218.3 horas de Ineficiência. Nesse sentido fez-se uma análise percentual, considerando novamente o tempo de Ineficiência. O Gráfico 5 é representativo desta análise.

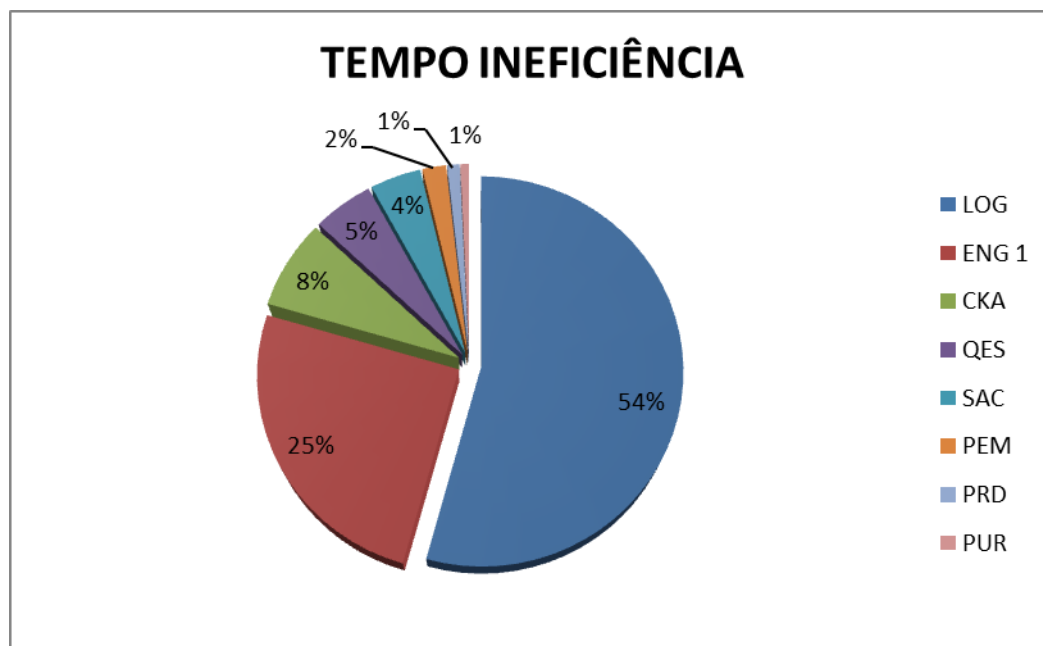


Gráfico 5 - Análise percentual de tempo de Ineficiência para o Modelo A

Pela observação do gráfico é possível verificar que a criticidade mais uma vez concentra-se na falta de material e definição de produto.

Por conhecimento do tipo de mercado em que se insere a CBus pode-se afirmar que, por esta se encontrar no top 3 de fábricas de carroçaria de 2ª linha, há uma necessidade constante de reformulação de modelos de acordo com a especificação do cliente. Isto leva a uma constante necessidade de redefinições de projeto, e consequentemente à necessidade de alterar pedidos de fornecimento de material.

O Modelo A ao longo de 2014 sofreu várias alterações de especificação de acordo com as encomendas recebidas, ajustadas às necessidades do cliente em questão. Isto leva a uma constante necessidade de mudança, o que resulta no tempo de Ineficiência exposto no Gráfico 4.

Uma forma de reduzir o tempo de Ineficiência associado a este modelo vai de encontro à solução proposta na secção 4.1.1 de standardização modular.

4.2 Custos de mão-de-obra improdutiva

A minimização de custos de mão-de-obra improdutiva é um dos objetivos do controlo de Ineficiências Operacionais. Nesse sentido a contabilização destes mesmos custos é crucial para o acompanhamento deste indicador.

Numa fase inicial é necessário evidenciar as causas para custos produtivos excedentes, face ao custo objetivo estipulado para cada unidade produzida, definido de acordo com o modelo. Assim, o primeiro passo para uma redução de custos será através da comparação de dados recolhidos – pelo *reporting*, resultado do preenchimento do impresso de Ineficiências pelos chefes de equipa – com os dados recolhidos pelo controlo de gestão que contém o tempo total, real, de produção de um autocarro.

Para a comparação de dados criou-se um ficheiro em *Excel* que compara o tempo extraído do ficheiro de registo e tratamento de Ineficiências com o tempo dos relatórios de custos de unidades produzidas.

Por motivos de confidencialidade de dados não é possível apresentar valores reais de unidades produzidas, tratar-se-á esta questão com base em exemplos.

Mensalmente é efetuada uma análise de custos de mão-de-obra de unidades faturadas.

Tal como é possível observar na Tabela 3, a contabilização de custos é feita segundo o desvio, em horas, entre as Horas Totais e as Horas Objetivo por unidade. Como havia sido referido anteriormente, o tempo de Ineficiência é utilizado para comparação com Desvio. Atualmente estão a ser trabalhados indicadores de Ineficiência, que visam a redução destes mesmos custos de mão-de-obra improdutiva, resultado do acompanhamento de Ineficiências Operacionais e tratamento das mesmas numa perspetiva de melhoria contínua. O objetivo desta implementação é eliminação das causas de Ineficiência.

Tabela 3 - Exemplo relação de custos de mão-de-obra improdutiva

NOVEMBRO						
L1						
PEP	Modelo	Horas Objetivo	Horas Totais	Desvio	Ineficiência	Custo M.O.D.
F143XXX003	Modelo A	735,0	1915,2	1180	0	8260
F143XXX025	Modelo B	650,0	1234,6	585	16,0	4095
F143XXX102	Modelo C	775	927,1	152,1	85	1064,7
Total			4076,9	1917,1	101	13419,7
Média			1358,9	639	33,7	4473,2

Para facilitar a avaliação de resultados, criou-se paralelamente à análise da Tabela 3, um gráfico de comparação de tempos por modelo. Possibilitando assim, uma intervenção assertiva no sentido de eliminação de falhar por parte da Direção da CBus.

O Gráfico 6 contém um exemplo de comparação de tempos por modelos produzidos na CBus.

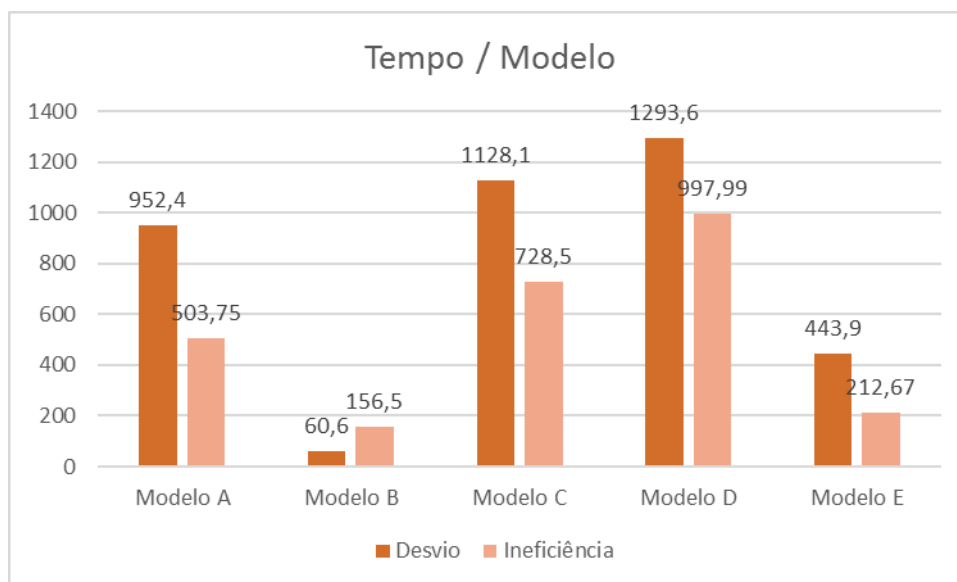


Gráfico 6 - Exemplo de comparação - Tempo mão-de-obra improdutivo/ Modelo

A realidade da CBus no decorrer do presente projeto é semelhante à do exemplo disponível no Gráfico 6, isto é, as Ineficiências reportadas não corresponderiam, em tempo, ao Desvio.

Este é um panorama que tende a melhorar num futuro próximo devido à creditação do projeto, pela implementação de um procedimento estruturado de Controlo de Ineficiências Operacionais, encaminhando a Produção a um *reporting* preciso, garantindo a fiabilidade de dados no controlo de Ineficiências.

4.3 Reformulação do Fluxo do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais

Na situação inicial, o Procedimento de Tratamento de Ineficiências Operacionais existente era incapaz de garantir um acompanhamento da Ineficiência.

A reformulação do Fluxo de Tratamento de Ineficiências é resultado do acompanhamento e levantamento das necessidades da Organização da CBus durante o desenvolvimento do presente projeto.

A reformulação do fluxo procedimento deverá permitir um acompanhamento eficiente da Ineficiência, garantindo um controlo do processo que inicialmente não existia.

Numa primeira fase, de análise das necessidades, detetou-se à partida uma falha no seguimento das Ineficiências pelos principais intervenientes, nomeadamente por desconhecimento do conceito de Ineficiência Operacional e da intenção de inserção de um indicador de gestão com base nas mesmas Ineficiências.

Iniciou-se a reformulação do fluxo do procedimento pela análise da eficiência do procedimento inicial utilizado pela CBus.

De uma primeira análise constatou-se que o preenchimento do impresso de *reporting* de Ineficiências representava um problema para um correto acompanhamento da Ineficiência em si, porque não estavam a ser reportados os problemas de forma correta e consequentemente seria impossível uma intervenção corretiva.

Para corrigir o problema identificado foi necessário o acompanhamento e formação de equipas para a deteção de falhas e um correto *reporting* das mesmas. Este acompanhamento e formação tiveram a duração de um mês, em simultâneo estava em desenvolvimento a implementação de novas melhorias no fluxo.

A fase seguinte na reformulação do fluxo de procedimento foi a implementação de uma análise final do fecho de uma Ineficiência, que só deverá ser dada como fechada se existir a evidência que decorreram ações para eliminar a causa desse incidente ou, na impossibilidade imediata das mesmas, seja considerada Ineficiência do processo produtivo, o que implicaria uma análise mais rigorosa das condições de processamento.

No caso particular das Ineficiências causadas por falha do processo produtivo acresce o risco de não ser possível uma intervenção direta na eliminação da falha, podendo esta passar por órgãos de gestão superiores.

A terceira etapa, na reformulação do fluxo de procedimento, surge da dificuldade de notificar a responsabilidade pelas Ineficiências, isto é, uma ineficiência registada cuja responsabilidade não fosse corretamente atribuída pelo colaborador que preenche o impresso poderia percorrer vários departamentos até a aceitação da mesma, sendo provável que a tal Ineficiência não estivessem associadas evidências de que a falha não seria dos departamentos por onde circulou a informação. Surge assim a criação de uma nova etapa do fluxo do procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais: análise da transferência responsabilidade para avaliação das evidências associadas ao registo.

A etapa seguinte surge da necessidade de conciliação de Ineficiências, no sentido em que para falhas comuns as soluções sejam generalizadas, nesse sentido é necessário a criação de um plano de ações que visam a melhoria contínua do processo produtivo, e eliminação dos principais problemas da produção e diminuição de custos por improdutividade.

A criação de um plano de ações exige um acompanhamento da evolução do mesmo, nesse sentido surge uma nova etapa de avaliação da eficácia das ações realizadas.

A última fase, na criação deste fluxo, foi a atribuição de tempo para cada uma das etapas do procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais, tendo-se optado pela aglomeração de várias etapas, de forma a tornar possível o cumprimento do tempo de resposta.

Na Figura 7 encontra-se a estrutura do novo Fluxograma do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais a implementar na CBus.

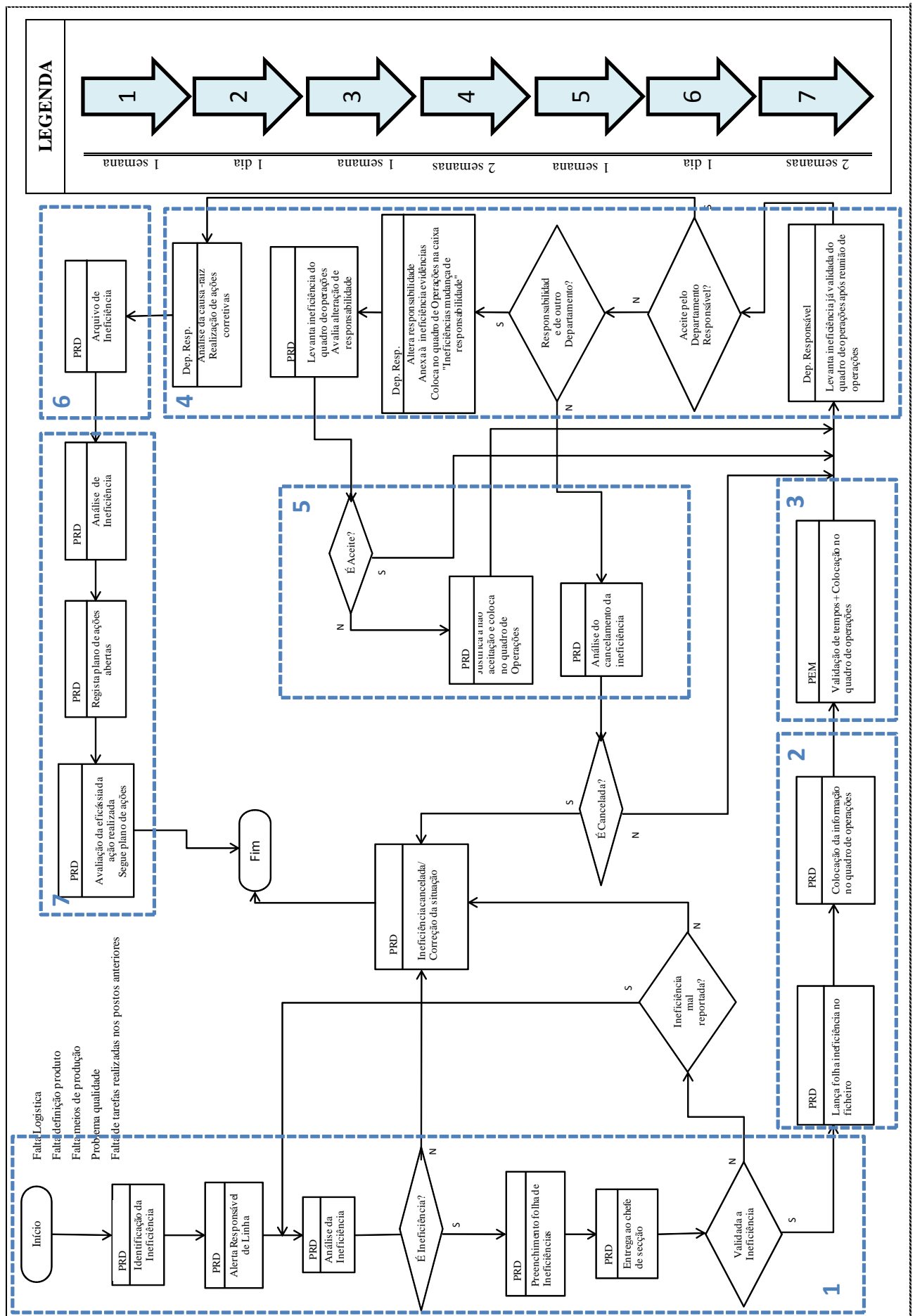


Figura 7 - Fluxograma do Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais

5 Implementação do procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais

Foi criado um novo impresso de Ineficiência, capaz de responder às necessidades de todos os departamentos envolvidos no procedimento no âmbito da análise de Ineficiências e suas causas-raiz, e ainda a determinação do plano de ações que dará origem à eliminação de tais Ineficiências.


Este impresso de Ineficiências melhorado permitirá também uma análise mais detalhada da origem das Ineficiências, no sentido em que foram criados padrões de Ineficiência, isto é, standardizou-se o impacto da Ineficiência para a produção, bem como a sua tipologia.

Nesse sentido, impacto de uma Ineficiência é definido da seguinte forma: incidente - alerta de falha – implementação de ações de contenção do problema para que este não afete o plano de produção, paragem de linha sem comprometer avanço - alerta de falha grave – compromete o cumprimento das tarefas de posto no seu seguimento natural, paragem na linha comprometendo avanço - alerta de falha muito grave – implica o incumprimento do plano de produção e poderá afetar as tarefas seguintes a realizar na linha com a não saída de produto na secção 4010 / PSV – situação crítica para a CBus que poderá comprometer os prazos de entrega ao cliente.

A tipologia de Ineficiência pode resumir-se nas cinco causas mais usuais de falha, são estas a falta de material, NC fornecedor (Não Conformidade ao fornecedor) – está normalmente associada à falta de material na linha, por rejeição de peças não conformes, Indefinição/ Erro de Projeto – está associada a falhas de Engenharia, MAPS (Meios de Apoio à Produção) – está normalmente associado à falta de gabaris ou moldes de suporte/ apoio na montagem das unidades.

Criou-se também campo para a colocação dos códigos das peças associados à Ineficiência, bem como o desmembramento do Tempo de Ineficiência por Tempo de Espera e Tempo M.O.D. extra para execução da tarefa.

Na Figura 8 pode-se observar a imagem do novo impresso de Ineficiências atual.

	CAETANO BUS	<h1 style="margin: 0;">INEFICIÊNCIA</h1>	Nº: ____-20__-40__
---	-------------	--	--------------------

SECÇÃO: ¹	PEP: ²	DATA: ____/____/____ ³
Código: ⁴	Quantidade: ⁵	
Descrição: ⁶		
Impacto: ⁷ Implica saída de unidade na secção 4010 / PSV		
Paragem na linha comprometendo avanço	<input type="checkbox"/>	(Crítico)
Paragem na linha sem comprometer avanço	<input type="checkbox"/>	(Muito grave)
Alerta falha	<input type="checkbox"/>	(Grave)
	<input type="checkbox"/>	(Informativo)
Tipologia: ⁸ Falta de material <input type="checkbox"/> MAPS <input type="checkbox"/>		
NC Fornecedor <input type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>	
Indefinição/ Erro de Projecto <input type="checkbox"/>		
Tempo Gasto: ⁹		
<i>Tempo de Espera:</i>		
<i>Tempo MO extra para execução da tarefa:</i>		
Sub Total:		
Data: ____/____/____ ¹⁰ Chefe equipa: Ass: _____	Data: ____/____/____ ¹¹ Chefe secção: Ass: _____	
Validação de Tempos: ¹² Ass PEM: _____ Data ____/____/____		
Responsabilidade: ¹³	Departamento Responsável:	
Comentário/ Acção:		
Assinatura Responsável: _____ Data ____/____/____		

Figura 8 - Impresso de Ineficiências Atual

Inicialmente detetou-se falha no preenchimento do impresso de Ineficiência. Posto isto, e com vista na minimização de falhas no *reporting* criou-se uma ficha de documento com instruções de preenchimento do impresso, disponível para consulta no Anexo B do presente relatório.

Para divulgar a toda a Organização o Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais reestruturado foi criado e documentado o procedimento segundo o template de Procedimentos da CBus. Neste documento está definida a Política, Objetivo e Âmbito, Responsabilidade, Metodologia, Documentos Utilizados e Registos existentes.

Com isto pretende-se que o Procedimento seja de cumprimento obrigatório por todos os departamentos da CBus.

A implementação do novo Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais teve início em Janeiro de 2015.

Para garantir o acompanhamento de Ineficiências por toda a organização criou-se um indicador de seguimento diário onde é possível consultar a quantidade de Ineficiências existem na CBus e, qual o desenvolvimento do procedimento através do número de Ineficiências abertas e fechadas. Esta análise é feita num aspeto global e por departamentos, como é possível observar na Figura 9.

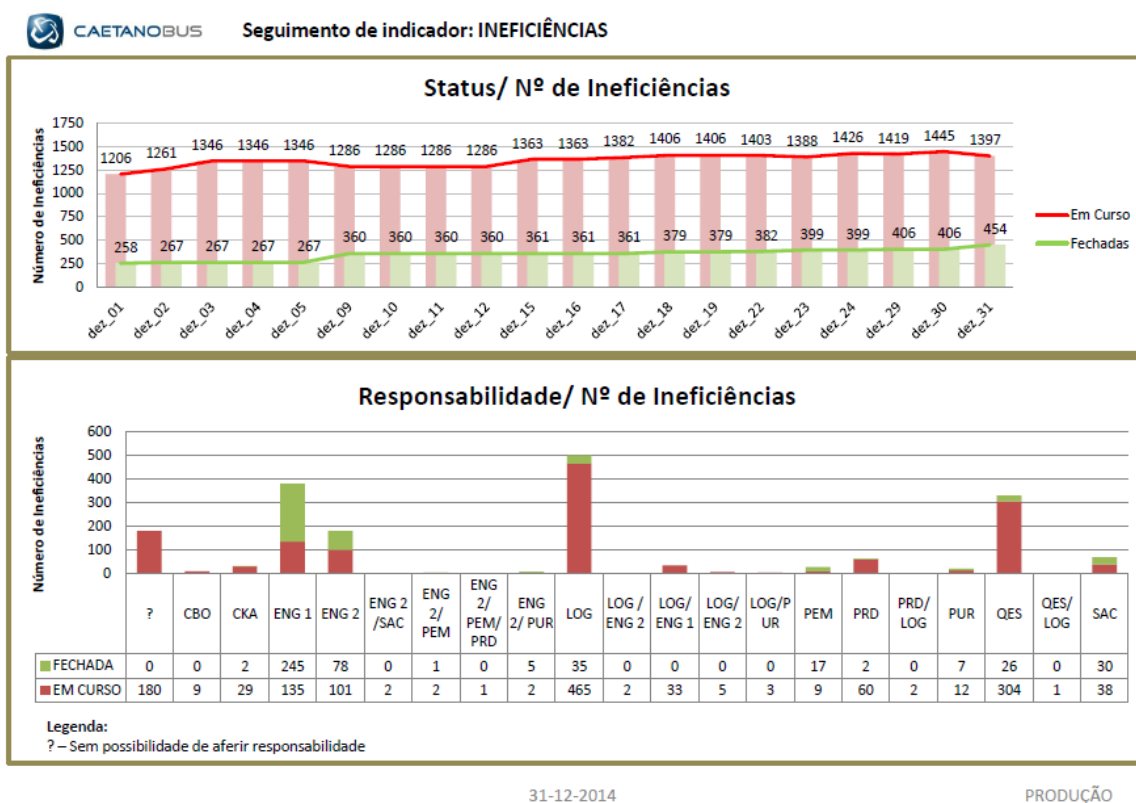


Figura 9 - Indicador de seguimento diário de Ineficiências (Dezembro)

O Indicador de Ineficiências possibilita a toda a organização um acompanhamento da evolução na resolução dos principais problemas da produção.

6 Proposta de metodologia para melhoria contínua

O imperativo da competitividade num mercado global determina as estratégias de gestão focalizadas na produção sem falhas e consequentemente a diminuição de custos de improdutividade assegurando com lucro os compromissos do negócio. Com base nestes pressupostos foi definida uma metodologia de melhoria contínua para a eliminação sistemática das Ineficiências Operacionais na CBus.

Face ao grande número de Ineficiências registadas, e não havendo possibilidade de as solucionar de imediato, definiu-se o “Top 5 das Ineficiências”, tendo como critério de seleção o tempo total de duração das mesmas. Paralelamente definiu-se o “Top 5 Unidades Produzidas”, seguindo também um critério temporal.

O destaque “Top 5 das Ineficiências”, cuja criticidade é superior aos restantes, e a criação de uma equipa de trabalho para acompanhar periodicamente Ineficiências, é o primeiro passo para a solução gradual dos principais problemas da produção. O método que melhor se ajusta à metodologia de acompanhamento pretendida para dar solução as Ineficiências Operacionais de maior criticidade é o ciclo PDCA.

Foi definida a análise de dados para selecionar o “Top 5 das Ineficiências” e o “Top 5 Unidades Produzidas”, e a sua obtenção automática através ficheiro de *reporting* em *Excel* desenvolvido no decorrer do presente projeto.

Tabela 4 - Top 5 de Ineficiências Operacionais

Descrição da Ineficiência
Escada emergência não dá montagem; guarda pó zona escada por definir; blindagem tubo aquecimento por definir; fixação seletor velocidades por definir; montagem bancos não existe desenho; cavas sem fixações adequadas.
Compartimento de baterias cod: 53343101 - Atraso na entrega.
Atraso na entrega do conjunto de bancos.
Falta peça 5A310047. <i>Report</i> da falha à logística - planeamento de materiais.
Estavam não conformes: tampas das bagageiras laterais, suporte do pneu bagageira, farolins bagageira, folgas e porta traseira, para-choques da frente, espelhos retrovisores, isolamento da área do quadro elétrico, banco do motorista, fecho trancamento 3Km/h, alteração de parafusos pintados para parafusos de origem.

A Tabela 4 representa o “Top 5 de Ineficiências” de 2014. O objetivo do acompanhamento periódico de Ineficiências é a criação de um Plano de Ações com a finalidade de solucionar as Ineficiências Operacionais de maior criticidade. Este acompanhamento será não só do departamento da produção mas também de todos os departamentos envolvidos na origem de cada ineficiência, papel importante na solução dos problemas produtivos da CBus.

A necessidade de implementação de melhoria contínua no processo produtivo levou a Direção de Produção da CBus a criar uma equipa de melhoria orientada para o autocontrolo e focalizada “Top 5 das Ineficiências”, extraído dos registos de Ineficiências existentes.

A implementação de ações de melhoria contínua teve início em janeiro de 2015, pelo que não será possível uma comparação de resultados.

A validação do projeto para a CBus é evidenciada na ata da reunião de aprovação do mesmo pelos representantes dos Departamentos intervenientes no procedimento, realizada à data de 22 de dezembro de 2014 e, disponível no Anexo D do presente relatório.

7 Considerações Finais

7.1 Conclusão

Na conclusão do projeto, o Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais implementado corresponde ao pretendido pela Empresa e está dotado dos meios necessários para o seguimento permanente das Ineficiências.

No entanto ainda é necessário o trabalho árduo na implementação de ações corretivas capazes de eliminar as Ineficiências Operacionais existentes na Cbus, contudo já decorre a implementação de ações de melhoria com vista à eliminação de Ineficiências com elevado grau de criticidade.

No decorrer do projeto foi efetuada a reformulação de todo o fluxo de Controlo de Ineficiências Operacionais, onde as melhorias implementadas foram o ponto de partida para o maior envolvimento de pessoas, pela sua orientação para a solução das Ineficiências. É expectável num futuro próximo a diminuição gradual de custos de mão-de-obra improdutiva, resultado do trabalho executado.

O *reporting* e a análise de dados implementados correspondem às expectativas da CBus no âmbito da gestão operacional. A ferramenta criada para o efeito possui todos os mapas necessários para uma correta avaliação dos problemas produtivos da Empresa, com análise de custos de mão-de-obra improdutiva e a focalização na eliminação do desperdício.

O maior desafio na eliminação de custos-de-mão de obra improdutiva está no tipo de produção atual da CBus, com lotes pequenos de produtos customizados em que as especificações variam de acordo com o cliente, o que origina uma grande variedade de produtos e consequentemente um grande número de dificuldades produtivas.

7.2 Perspetivas de Trabalhos Futuros

No âmbito das análises estatísticas efetuadas no Capítulo 4.1 é possível uma diferente abordagem através da implementação de FMEA como ferramenta de análise e tratamento de dados. Isto é possível através da definição de graus de criticidade de Ineficiência, já retratados no novo impresso através da definição do tipo de impacto e, da probabilidade de ocorrência e deteção da falha associada.


No âmbito da proposta de metodologia desenvolvida no Capítulo 6, que se encontra implementada na Empresa, desde Janeiro de 2015, e que perspetiva a eliminação gradual de Ineficiências Operacionais é determinante o acompanhamento pela Gestão de Topo, pelo incentivo às equipas, que devem analisar e classificar as Ineficiências registadas e implementar as ações para eliminação das causas raiz.

Referências


- Attadia, Lesley Carina, e Roberto Antonio Martins. “ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÕES.” *Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua*. Revista Produção, 2003.
- Bahrami, Mahdi, Danial Hadizadeh Bazzaz, e S. Mojtaba Sajjadi. “Innovation and Improvements In Project Implementation and Management; Using FMEA Technique .” *International Conference on Leadership, Technology and Innovation Management*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2012.
- Bass, Issa, e Ph.D., Barbara Lawton. *Lean Six Sigma Using SigmaXL and Minitab*. Lisbon: The McGraw-Hill Companies, Inc, 2009.
- Baum, Joel A.C., e Jitendra V. Singh. *Evolutionary Dynamics of Organizations*. Oxford University Press, 1994.
- Chase, Richard B., F. Robert Jacobs, e Nicholas J. Aquilano. *Operations Management for Competitive Advantage*. Eleventh. 1221 Avenue of the Americas, New York, NY, 10020: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2006.
- Coimbra, Euclides A. *Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*. First. Bahnhofplatz, 6300 Zug: Kaizen Institute Consulting Group Ltd, 2009.
- Courtois, Alain, Maurice - Pillet, e Chantal Martin-Bonnefous. *Gestão da Produção*. 5ª. Traduzido por Celeste Faria. LIDEL, 2007.
- Henrique Guimarães. “Câmara de Comércio e Indústria.” *AEP - Associação Empresarial de Portugal*. Novembro de 2006. <http://www.aeportugal.pt> (acedido em Dezembro de 2014).
- Jacobs, F. Robert, e Richard B. Chase. *OPERATIONS AND SUPPLY MANAGEMENT: THE CORE*. 1221 Avenue of the, New York, NY, 10020: The McGraw-Hill Companies, Inc, 2008.
- Levy, João de Quinhones. “O nível de ineficiência das empresas - proposta de novo indicador de gestão.” *Diário Económico*, maio 2001.
- Moen, Ronald, e Clifford Norman. *Evolution of the PDCA Cycle*. s.d. <http://kaizensite.com/learninglean/wp-content/uploads/2012/09/Evolution-of-PDCA.pdf> (acedido em novembro de 2014).
- MOREIRA, ANTÓNIO MANUEL. “APLICAÇÃO DO FMEA A ENSAIOS DE ESPUMA EM IDI DA FLEXIPOL, S.A.” n.º Tese de Mestrado. Aveiro, Aveiro, 2013.
- Nóvoa, Henriqueta, e José Cabral. “Gestão da Qualidade Total.” *Melhoria da Qualidade / Ferramentas da Qualidade*. 24 de Out de 2013.


- Parmenter, David. *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. 2ª. John Wiley & Sons, Inc, 2010.
- Pinto, João Paulo. *PENSAMENTO LEAN*. 4ª. Lisboa - Porto: LIDEL - edições técnicas, lda, 2009.
- Ries, Eric. *The Lean Startup*. New York: Crown Business, 2011.
- Subramaniam, S. K., S. H. Husin, S. S. Singh, e A. H. Hamidon. "Production Monitoring System for Monitoring the Industrial Shop Floor Performance." *INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS APPLICATIONS* 3, n.º ENGINEERING & DEVELOPMENT (2009).
- Womack, James P., Daniel T. Jones, e Daniel Roos. *THE MACHINE THAT CHANGED THE WORLD*. 866 Third Avenue, New York, N.Y. 10022: Macmillan Publishing Company, 1990.


ANEXO A: Impresso de Ineficiências Atual

 CAETANO BUS		<h1 style="margin: 0;">INEFICIÊNCIA</h1> Nº: ____-20__-40__	
SECCÃO: ¹	PEP: ²	DATA: ____/____/____ ³	
Código: ⁴		Quantidade: ⁵	
Descrição: ⁶ _____ _____ _____ _____			
Impacto: ⁷ Implica saída de unidade na secção 4010 / PSV <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Paragem na linha comprometendo avanço</div> <div><input type="checkbox"/> (Crítico)</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Paragem na linha sem comprometer avanço</div> <div><input type="checkbox"/> (Muito grave)</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Alerta falha</div> <div><input type="checkbox"/> (Grave)</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div></div> <div><input type="checkbox"/> (Informativo)</div> </div>			
Tipologia: ⁸ <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Falta de material <input type="checkbox"/></div> <div>MAPS <input type="checkbox"/></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>NC Fornecedor <input type="checkbox"/></div> <div>Outros <input type="checkbox"/></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Indefinição/ Erro de Projecto <input type="checkbox"/></div> <div>_____</div> </div>			
Tempo Gasto: ⁹ <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Tempo de Espera: _____</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Tempo MO extra para execução da tarefa: _____</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Sub Total: _____</div> </div>			
Data: ____/____/____ ¹⁰ Chefe equipa: Ass: _____		Data: ____/____/____ ¹¹ Chefe secção: Ass: _____	
Validação de Tempos: ¹² Ass PEM: _____ Data ____/____/____			
Responsabilidade: ¹³		Departamento Responsável:	
Comentário/ Acção: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____			
Assinatura Responsável: _____ Data ____/____/____			

ANEXO B: Ficha de Documento do Impresso de Controlo de Ineficiências Operacionais

 CAETANO BUS	FICHA DE DOCUMENTO	042-070-00010	Folha: 1 / 2												
Designação: Instruções de Preenchimento do Impresso Ineficiências		Cód. impresso: CB286-B													
Objectivo: Correto Preenchimento do Impresso de Ineficiências		Requis./Obtenção original													
Âmbito: Controlo de Ineficiências Operacionais		Economato <input type="checkbox"/> PC/Impressora <input checked="" type="checkbox"/> Cópia <input type="checkbox"/> Sector da CBus: <input type="checkbox"/>													
<p>I- Instruções de preenchimento</p> <p>1 – INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO</p> <p>1 – Secção onde ocorreu a ineficiência;</p> <p>2 – Número da PEP associada a Ineficiência;</p> <p>3 – Data em que ocorreu a Ineficiência;</p> <p>4 – Código do material associado à Ineficiência;</p> <p>5 – Quantidade de material associado à Ineficiência;</p> <p>6 – Descrição da situação;</p> <p>7 – Impacto da situação face ao avanço da linha de produção;</p> <p>8 – Tipologia da Ineficiência;</p> <p>9 – Tempo Gasto devido à Ineficiência, nomeadamente o tempo de espera e tempo de mão-de-obra extra devido a tarefas associadas à Ineficiência;</p> <p>10 – Assinatura pelo chefe de equipa;</p> <p>11 – Assinatura pelo chefe da secção;</p> <p>12 – Validação de tempos pelo PEM;</p> <p>13 – Comentário/ Ação efetuada pelo Departamento Responsável pela ineficiência ocorrida e assinatura do responsável pelo Departamento.</p> <p>Tempo de resposta para cada um dos intervenientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Número da Instrução</th> <th>Responsabilidade</th> <th>Tempo de Resposta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11</td> <td>PRD</td> <td>1 semana</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>PEM</td> <td>1 semana</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Departamento Responsável</td> <td>2 semanas</td> </tr> </tbody> </table> <p>Segue a Folha de Ineficiências com a numeração segundo as instruções de preenchimento acima definidas.</p>				Número da Instrução	Responsabilidade	Tempo de Resposta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	PRD	1 semana	12	PEM	1 semana	13	Departamento Responsável	2 semanas
Número da Instrução	Responsabilidade	Tempo de Resposta													
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	PRD	1 semana													
12	PEM	1 semana													
13	Departamento Responsável	2 semanas													
Distribuição: Organização															
Data	Elaboração		Aprovação												
20/01/15	Sector: PRD	Rubr.: Ana Gomes	Sector: PRD												
			Rubr.: Ana Carvalho												
			PR03.2												

 CAETANOBUS	FICHA DE DOCUMENTO	042-070-00010	Folha: 2 / 2
Designação: Instruções de Preenchimento do Impresso Ineficiências		Cód. impresso: CB286-B	
Objectivo: Correto Preenchimento do Impresso de Ineficiências		Requis./Obtenção original	
Âmbito: Controlo de Ineficiências Operacionais		Economato	<input type="checkbox"/>
		PC/Impressora	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cópia	<input type="checkbox"/>
		Sector da CBus:	

 **CAETANOBUS**

INEFICIÊNCIA Nº: ____-20__-40____

SECÇÃO: ¹ _____

PEP: ² _____

DATA: ____/____/____ ³

Código: ⁴ _____

Quantidade: ⁵ _____

Descrição: ⁶ _____

Impacto: ⁷ Implica saída de unidade na secção 4010 / PSV ☐ (Crítico)
 Paragem na linha comprometendo avanço ☐ (Muito grave)
 Paragem na linha sem comprometer avanço ☐ (Grave)
 Alerta falha ☐ (Informativo)

Tipologia: ⁸ Falta de material ☐ MAPS ☐
 NC Fornecedor ☐ Outros ☐
 Indefinição/ Erro de Projecto ☐ _____

Tempo Gasto: ⁹

<i>Tempo de Espera:</i>	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<i>Tempo MO extra para execução da tarefa:</i>	<input style="width: 150px;" type="text"/>
Sub Total:	<input style="width: 150px;" type="text"/>

Data: ____/____/____ ¹⁰
Chefe equipa: _____
Ass: _____


Data: ____/____/____ ¹¹
Chefe secção: _____
Ass: _____


Validação de Tempos: ¹²
 Ass PEM: _____ Data ____/____/____

Responsabilidade: ¹³ _____	Departamento Responsável: _____
Comentário/ Acção: _____	
Assinatura Responsável: _____ Data ____/____/____	

CB-286 B


ANEXO C: Procedimento de Controlo de Ineficiências Operacionais


 CAETANO BUS	PROCEDIMENTO	⁽¹⁾ 082-070-00002
⁽²⁾ PRD	⁽³⁾ TIPO: GESTÃO	⁽⁴⁾ FOLHA 1 / 6
⁽⁵⁾ DESIGNAÇÃO: Controlo de Ineficiências Operacionais		
⁽⁶⁾ PRODUTO: Geral		
⁽⁷⁾ <div style="text-align: center; padding-top: 100px;"> <h1>Ineficiências</h1> <h2>Controlo de Ineficiências Operacionais</h2> </div>		
⁽¹³⁾ Distribuição: CBUS		⁽¹⁴⁾ PR06.0 ⁽¹²⁾ 00

 CAETANO BUS	PROCEDIMENTO	⁽¹⁾ 082-070-00002
⁽²⁾ PRD	⁽³⁾ TIPO: GESTÃO	⁽⁴⁾ FOLHA 2 / 6
⁽⁵⁾ DESIGNAÇÃO: Controlo de Ineficiências Operacionais		
⁽⁶⁾ PRODUTO: Geral		

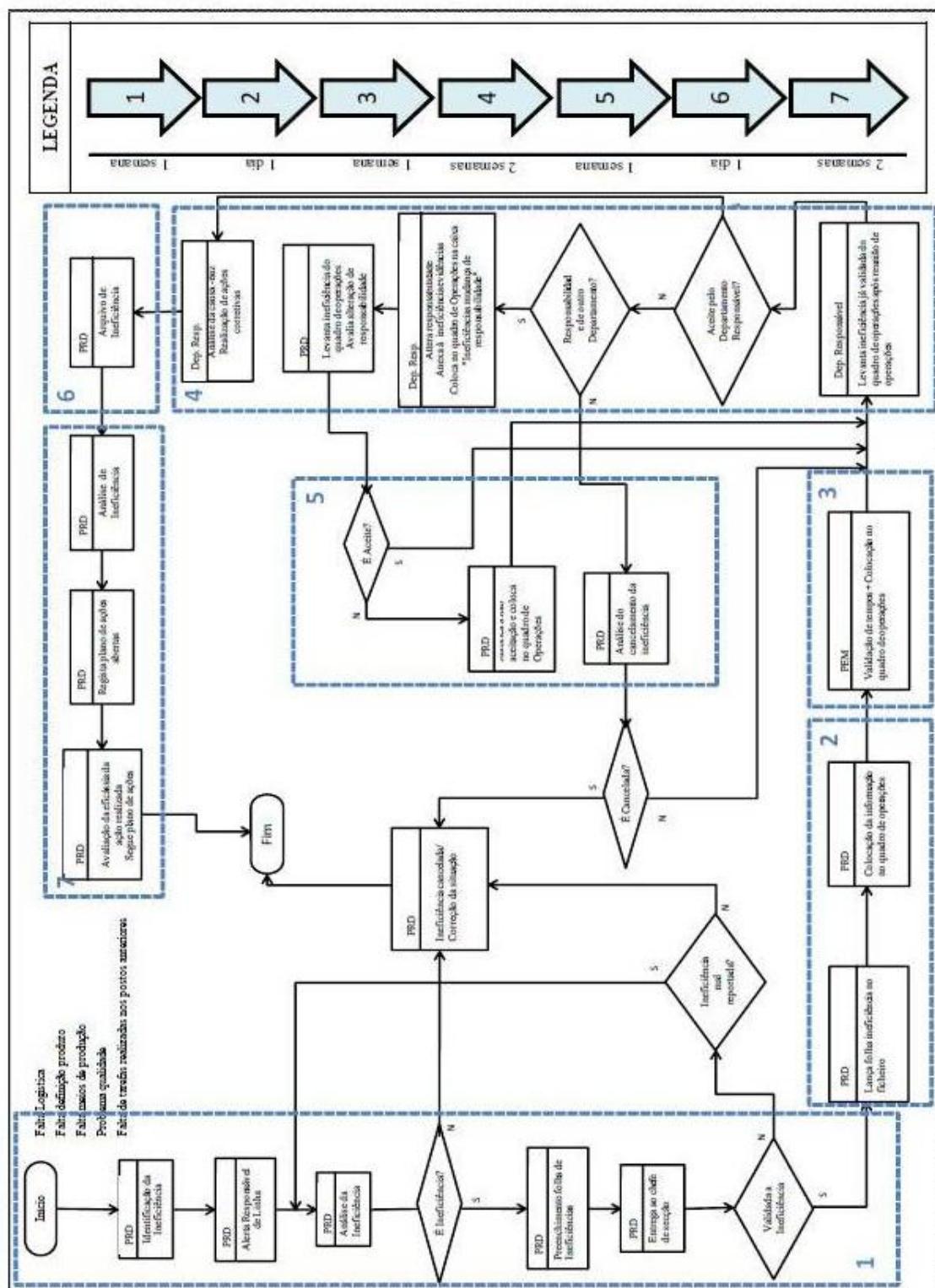
LISTA DE ALTERAÇÕES

[illegible]

 CAETANO BUS	PROCEDIMENTO		⁽¹⁾ PG 082-070-XXXX
⁽²⁾ PRD	⁽³⁾ TIPO: GESTÃO		⁽⁴⁾ FOLHA 3 / 6
⁽⁵⁾ DESIGNAÇÃO: Controlo de Ineficiências Operacionais			
⁽⁶⁾ PRODUTO: GERAL			
⁽⁷⁾ <p>1- POLÍTICA</p> <p>É do interesse da gestão da produção o acompanhamento de ineficiências operacionais.</p> <p>2- OBJECTIVO E ÂMBITO</p> <p>No âmbito da gestão da produção este procedimento tem como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registos de motivos de atrasos/ paragem de produção; • Responsabilização de todos os departamentos nos principais problemas da produção; • Dados para investigação da causa-raiz dos principais problemas de ineficiências; • Contabilizar custos de mão-de-obra improdutivo; • Conduzir a uma eliminação gradual das fontes de improdutividade e redução de custos de improdutividade. <p>3- RESPONSABILIDADE</p> <p>Seguidamente são apresentados os departamentos responsáveis por cada uma das tarefas e a descrição da tarefa em questão. A numeração das responsabilidades é feita respeitando a ordem das ações no fluxograma existente no presente procedimento.</p> <p>3.1- PRD – Preenchimento do impresso/ Abertura de Ineficiência</p> <p>É da responsabilidade da produção, na pessoa de chefe de equipa/ chefe de linha o preenchimento do impresso CB-286 B de ineficiência. – Ver IT 042-070-XXX – É da responsabilidade do chefe de seção a entrega da ineficiência ao responsável pelo registo, este numera a ineficiência, regista-a no sistema e coloca-a no quadro de operações para recolha pelo PEM.</p> <p>3.2- PEM – Validação de tempo de Ineficiência</p> <p>O Departamento de Engenharia de Processo e Manutenção – PEM – é responsável pelo levantamento da ineficiência do quadro de operações para validação de tempos de ineficiência. Após validados os tempos, o PEM também tem a responsabilidade de colocar a ineficiência na caixa associada ao departamento responsável pela ineficiência, caixa esta que se encontra no quadro de operações.</p> <p>Sempre que o PEM coloca ineficiências validadas nas respetivas caixas preenchendo o impresso XXXXX que se encontra na primeira caixa de “Ineficiências validadas por PEM”.</p>			
⁽⁸⁾ DATA	⁽⁹⁾ ELABORAÇÃO	⁽¹⁰⁾ APROVAÇÃO	⁽¹¹⁾ ALTERAÇÃO
30-12-2014	AG	AC	00

 CAETANO BUS	PROCEDIMENTO		⁽¹⁾ PG 082-070-XXXX
⁽²⁾ PRD	⁽³⁾ TIPO: GESTÃO	⁽⁴⁾ FOLHA 4 / 6	
⁽⁵⁾ DESIGNAÇÃO: Controlo de Ineficiências Operacionais			
⁽⁶⁾ PRODUTO: GERAL			
⁽⁷⁾ <p>3.3- Departamento Responsável – Resposta à ineficiência</p> <p>O Departamento Responsável necessita que fazer o levantamento das ineficiências diariamente que se encontram no quadro de operações. Será necessária uma investigação da causa-raiz do problema em questão com objetivo de corrigir qualquer anomalia associada à ineficiência ocorrida e evitando assim a ocorrência de novas ineficiências.</p> <p>Devem ser anexos à folha de ineficiências evidências que evidenciam a ação implementada pelo departamento responsável.</p> <p>3.4- Departamento Responsável – Alteração de responsabilidade</p> <p>No caso de necessidade de alteração de responsabilidade, a folha de ineficiência em questão deve ser colocada na caixa de “Ineficiências com Responsabilidade Alterada” para posterior avaliação de PRD, descrito o respetivo motivo e anexadas as respetivas evidências.</p> <p>3.5- PRD – Arquivo da ineficiência</p> <p>O responsável pelo arquivo da ineficiência procede à atualização do ficheiro de registo de ineficiências e arquiva a folha de ineficiências em questão.</p>			
⁽⁸⁾ DATA	⁽⁹⁾ ELABORAÇÃO	⁽¹⁰⁾ APROVAÇÃO	⁽¹¹⁾ ALTERAÇÃO
30-12-2014	AG	AC	00

4- METODOLOGIA



(8)	DATA
-----	------

(9)	ELABORAÇÃO
-----	------------

(10)	APROVAÇÃO
------	-----------


(11)	ALTERAÇÃO
------	-----------

30-12-2014


AG

AC

00

 CAETANO BUS	PROCEDIMENTO		⁽¹⁾ PG 082-070-XXXX
⁽²⁾ PRD	⁽³⁾ TIPO: GESTÃO		⁽⁴⁾ FOLHA 6 / 6
⁽⁵⁾ DESIGNAÇÃO: Controlo de Ineficiências Operacionais			
⁽⁶⁾ PRODUTO: GERAL			
⁽⁷⁾ <p>5- DOCUMENTOS UTILIZADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ CB-286 B – Ineficiências. ♦ 042-070-00010 <p>6- REGISTOS</p> <p>O registo das ineficiências é arquivado pelo Departamento de Produção em papel e, paralelamente existe um registo informático das mesmas.</p> <p>Tempo definido para manter arquivado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 2 anos: Registos informáticos. ♦ 1 ano: Registo em papel. <p>Esta definição deve ser considerada como tempo mínimo de arquivo dos registos, podendo ser alterada sempre que se justifique.</p>			
⁽⁸⁾ DATA	⁽⁹⁾ ELABORAÇÃO	⁽¹⁰⁾ APROVAÇÃO	⁽¹¹⁾ ALTERAÇÃO
30-12-2014	AG	AC	00

ANEXO D: Ata da Reunião para Aprovação do Procedimento de Controle de Ineficiências Operacionais

		ATA DE REUNIÃO		
PRD				1/1
		Nº 1/2014		
CONVOCADA POR: Ana Carvalho		DATA: 19-12-2014 e 22-12-2014		LOCAL: Sala Algarve
				HORA: 10:00h
PROJECTO/TEMA:		Controlo de Ineficiências Operacionais		
PARTICIPANTES:		Ausentes:		
Ana Gomes - PRD	QES	ENG1	CKA	
PEM	QES	ENG2		
PUR	LOG	SAC		
QES		AMC		
DISTRIBUIDO A:				
AGENDA:		1 Fluxo de processo de ineficiências 2 Nova folha de ineficiências 3 Recolha de propostas de alterações		
ASSUNTOS:		<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de regras no preenchimento da folha de ineficiências, nomeadamente no preenchimento de tempos, bem como na atribuição de responsabilidades; • Passada informação sobre a metodologia com que será implementado este procedimento: <ul style="list-style-type: none"> - Formação em sala aos chefes de secção e chefes de linha e reunião com todos os departamentos afetados para passagem de procedimento e impresso. • A versão definitiva será passada a todos os departamentos com indicação de data de implementação. • Propostas de melhorias propostas já introduzidas na nova versão: <ol style="list-style-type: none"> 1. Alteração do campo Tempo MO: Considera-se tempo de MO a imputar na ineficiência o tempo de MO extra necessário para executar a tarefa fora das condições normais de realização. 2. Aumento no impresso de Ineficiência do campo responsabilidade. 3. Alteração do Procedimento - considerar intervenção intermédia de PRD quando aconteça mudança de responsabilidade. 4. Criação de um Indicador que evidencie status das Ineficiências e que permita visualizar em que etapa está do procedimento. 5. Passagem de IT para Procedimento de PRD. • Propostas de melhorias não introduzidas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cálculo de custos por ineficiência. PRD calcula estes custos de forma MACRO por PEP e por Mês. 2. Tempo de resposta Total reduzido para 48h da atual proposta de ser semanal. 		
<i>DATA: 22-12-2014</i>		<i>AC</i>		<i>Controlo de Ineficiências Operacionais</i>
				<i>Ineficiências</i>

ANEXO E: Apresentação para Formação - Procedimento de Controle de Ineficiências Operacionais



**TRANSPORTS
YOU TO
THE FUTURE.**



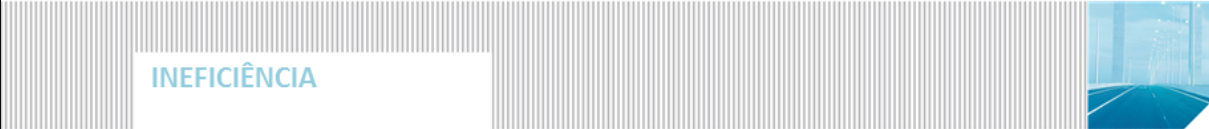
**INEFICIÊNCIA
APRESENTAÇÃO**



INEFICIÊNCIA

**CAETANOBUS**
GRUPO SALVADOR CAETANO


CB 357



INEFICIÊNCIA

INEFICIÊNCIA PRODUTIVA

- Falta de definição de produto;
- Falta de instrução de montagem/ Modo operativo/ Desenhos de montagem;
- Faltam meios produtivos/ máquinas;
- Falta de componentes;
- Faltam tarefas executadas nos postos anteriores que impedem tarefas nos postos seguintes.

**CAETANOBUS**
GRUPO SALVADOR CAETANO

2014/12/16	PRD
------------	-----

CB 357

INEFICIÊNCIA

OBJETIVO DA INEFICIÊNCIA

- Registos de motivos de atrasos/ paragem de produção;
- Responsabilização de todos os departamentos nos principais problemas da produção;
- Dados para investigação da causa-raiz dos principais problemas da produção;
- Contabilizar custos de mão de obra improdutiva;
- Resolução dos principais problemas da produção;
- Conduzir a uma eliminação gradual das fontes de improdutividade e redução de custos de improdutividade.



2014/12/16

PRD

CB 357

INEFICIÊNCIA

TEMPO DE INEFICIÊNCIA

- Tempo de Espera: Nº de horas de espera até à solução da ineficiência X Nº de colaboradores;
- Tempo de Mão-de-Obra: Nº de horas de retrabalho (mão-de-obra extra tarefa) X Nº de colaboradores;
Nota: caso não envolva retrabalho de peças, este tempo será Ø, isto é, não há diferença de tempo para a tarefa de roteiro.
- TEMPO TOTAL: Tempo de Espera + Tempo de Mão-de-Obra.



2014/12/16

PRD

CB 357

INEFICIÊNCIA

INSTRUÇÃO DE PREENCHIMENTO DE UMA FOLHA DE INEFICIÊNCIA

- 1 – Secção onde ocorreu a ineficiência;
- 2 – Número da PEP associada a Ineficiência;
- 3 – Data em que ocorreu a Ineficiência;
- 4 – Código do material associado à Ineficiência;
- 5 – Código do material associado à Ineficiência;
- 6 – Descrição da situação;
- 7 – Impacto da situação face ao avanço da linha de produção;
- 8 – Tipologia da Ineficiência;
- 9 – Tempo Gasto devido à Ineficiência, nomeadamente o tempo de espera e tempo de mão de obra extra devido a tarefas associadas à Ineficiência;
- 10 – Assinatura pelo chefe de equipa;
- 11 – Assinatura pelo chefe da secção ;
- 12 – Validação de tempos pelo PEM;
- 13 – Comentário/ Ação efetuada pelo Departamento Responsável pela ineficiência ocorrida e assinatura do responsável pelo Departamento.

CAETANOBUS		INEFICIÊNCIA Nº: ____20____40____	
SECÇÃO:	PEP:	DATA: ____/____/____	
Código:	Quantidade:		
Descrição:			
Impacto: <input type="checkbox"/> Implica saída de unidade na secção 4010 - PSV <input type="checkbox"/> (Muito grave)			
Paragem na linha comprometendo tempo <input type="checkbox"/> (Muito grave)			
Paragem na linha sem comprometer tempo <input type="checkbox"/> (Grave)			
Altera falta <input type="checkbox"/> (Informação)			
Tipologia:		<input type="checkbox"/> Falta de material <input type="checkbox"/> MAPS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO Fornecedor <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Indefinição: Erro de Projeto	
Tempo Gasto:			
Tempo de Espera: _____			
Tempo MO extra para execução da tarefa: _____			
Sub Total: _____			
Data: ____/____/____		Data: ____/____/____	
Chefe equipa: _____		Chefe secção: _____	
Ass: _____		Ass: _____	
Validação de Tempos:		Data: ____/____/____	
Ass: PEM: _____		Data: ____/____/____	
Responsabilidade:		Departamento Responsável:	
Comentário/ Ação: _____			
Assinatura Responsável: _____ Data: ____/____/____			



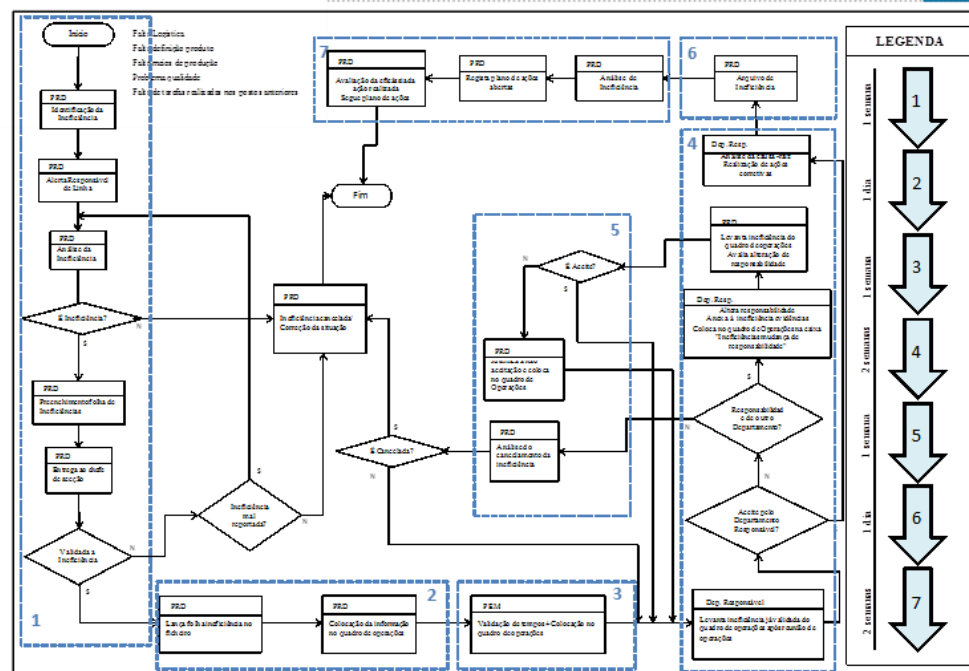
2014/12/16

PRD

CB 357

INEFICIÊNCIA


FLUXO DE PROCESSO




2014/12/16

PRD

CB 357



Obrigado (a)



CAETANOBUS
GRUPO SALVADOR CAETANO

CB 357